

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-82925

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 7/004	5 0 3			
C 0 8 F 20/16	MMG			
22/12	MMJ			
C 0 8 L 33/06	LHT			

H 0 1 L 21/ 30

5 0 2 R

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 206 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平7-185046	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22) 出願日	平成7年(1995)6月29日	(72) 発明者	信田 直美 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内
(31) 優先権主張番号	特願平6-158512	(72) 発明者	後河内 透 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内
(32) 優先日	平6(1994)7月11日	(72) 発明者	内藤 卓哉 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦
		最終頁に続く	

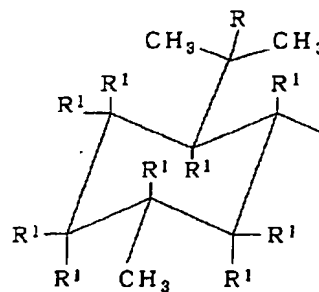
(54) 【発明の名称】 感光性材料

(57) 【要約】

【目的】 単波長光源に対して透明性が優れ、かつ十分なドライエッチング耐性を有する感光性材料を提供する。

【構成】 テルペノイド骨格を有する化合物を含有する感光性材料である。前記テルペノイド骨格は、下記化1に示す一般式(1)で表される1価のメンチル基またはメンチル誘導体基を有する化合物を含むことが好ましい。

【化1】



一般式(1)

(上記一般式(1)中、Rは、水素原子または1価の炭化水素基である。R¹は、互いに同一であっても異なってもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、水酸基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基、アミド基、スルホニル基、カルボキシ基、カルボニル基、スルホンアミド基であり、R¹同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。)

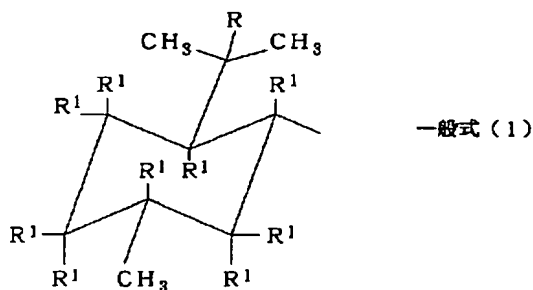
(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 テルペノイド骨格を有する化合物を含有することを特徴とする感光性材料。

【請求項2】 前記テルペノイド骨格が、下記化1に示す一般式(1)で表される1価のメンチル基、またはメンチル誘導体基を有する化合物を含む請求項1に記載の感光性材料。

【化1】

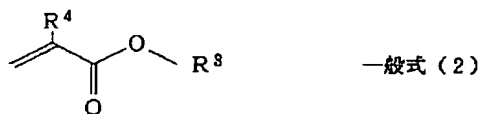


(上記一般式(1)中、Rは、水素原子または1価の炭化水素基である。R¹は、互いに同一であっても異なってもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、水酸基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基、アミド基、スルホニル基、カルボキシ基、カルボニル基、スルホンアミド基であり、R¹同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。)

【請求項3】 前記1価のメンチル基、またはメンチル誘導体基を有する化合物が、下記化2に示す一般式

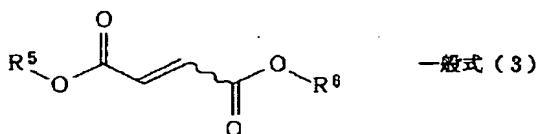
(2)で表される化合物、および下記化3に示す一般式(3)で表される化合物から選択される少なくとも1種の化合物を単量体とする重合体であり、この重合体をベース樹脂として含有する請求項2に記載の感光性材料。

【化2】



(上記一般式(2)中、R³は前記一般式(1)で表わされるメンチル基またはメンチル誘導体基を含む有機基であり、R⁴はアルキル基、カルボキシ基、アルコキシカルボニル基、ハロゲン原子または水素原子である。)

【化3】



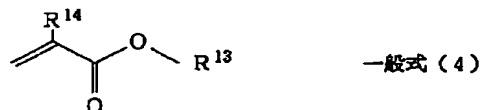
(上記一般式(3)中、R⁵およびR⁶は、1価の有機基または水素原子であり、その少なくとも一方は、前記一般式(1)で表されるメンチル基またはメンチル誘導

体基を含む。)

【請求項4】 前記テルペノイド骨格を有する化合物が、酸で分解または架橋する基を含むとともに、この化合物に対し光酸発生剤が配合されてなる請求項1に記載の感光性材料。

【請求項5】 前記ベース樹脂は、下記化4に示す一般式(4)で表され酸で分解または架橋する基を含む化合物、および前記一般式(2)で表される化合物若しくは前記一般式(3)で表される化合物を単量体とする共重合体、または前記一般式(3)で表され酸で分解または架橋する基を含む化合物を単量体とする重合体であり、このベース樹脂に対し光酸発生剤が含有されてなる請求項3に記載の感光性材料。

【化4】



(上記一般式(4)中、R¹³は1価の有機基であり、R¹⁴は、アルキル基、ハロゲン原子または水素原子である。)

【請求項6】 前記テルペノイド骨格を有する化合物が、アルカリ可溶性基を含むとともに、この化合物に対し溶解抑止剤と光酸発生剤とが配合されてなる請求項1に記載の感光性材料。

【請求項7】 前記ベース樹脂は、アルカリ可溶性基を含む化合物および前記一般式(2)で表される化合物若しくは前記一般式(3)で表される化合物を単量体とする共重合体、または前記一般式(3)で表されアルカリ可溶性基を含む化合物を単量体とする重合体であり、このベース樹脂に対して溶解抑止剤と光酸発生剤とが配合されてなる請求項3に記載の感光性材料。

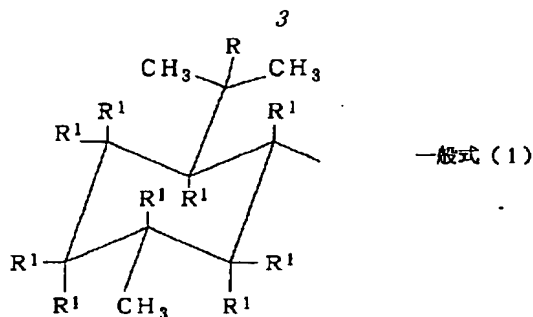
【請求項8】 前記光酸発生剤が、ナフタレン骨格を有する化合物である請求項4または6に記載の感光性材料。

【請求項9】 ベース樹脂として酸で分解または架橋する基を含む化合物と、光酸発生剤としてテルペノイド骨格を有する化合物とを含有することを特徴とする感光性材料。

【請求項10】 アルカリ可溶性基を含むベース樹脂と溶解抑止剤と光酸発生剤としてテルペノイド骨格を有する化合物とを含有することを特徴とする感光性材料。

【請求項11】 前記テルペノイド骨格が、下記化5に示す一般式(1)で表される1価のメンチル基またはメンチル誘導体基を含む請求項9または10に記載の感光性材料。

【化5】



(上記一般式(1)中、Rは、水素原子または1価の炭化水素基である。R¹は、互いに同一であっても異なってもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、水酸基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基、アミド基、スルホン基、カルボキシ基、カルボニル基、スルホンアミド基であり、R¹同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子などの製造工程における微細加工に用いられるレジストとして好適な感光性材料に係り、特に、紫外線、deep UV光、248nmのKrFエキシマレーザ光、193nmのArFエキシマレーザ光、電子線、X線などの短波長光を露光エネルギー源として用いる際に、特に好適な感光性材料に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体素子などをはじめとする電子部品の製造工程では、フォトリソグラフィ技術を用いて微細パターンが形成されている。かかる技術は、次のような工程に沿って行なわれる。すなわち、まず、レジスト組成物を基板等の上に塗布してフォトリソレジスト膜となる薄膜を形成する。次いで、このフォトリソレジスト膜に対して露光を行った後、現像、リンス等の処理を施してレジストパターンを形成する。続いて、レジストパターンを耐エッチングマスクとして用いて、露出している基板などの表面をエッチングすることにより、微細な幅の線や窓を開孔し、所望のパターンを形成する。最後に、レジストを溶解除去して薄膜パターンが得られる。

【0003】近年、半導体素子の高密度集積化に伴い、フォトリソグラフィ技術において、より微細なパターンを形成することができるよう加工技術が求められている。かかる要望に対して、露光光源の短波長化が試みられている。例えば、ArFエキシマレーザ(波長193nm)やYAGレーザの5倍高調波(波長218nm)を光源として採用した、微細なレジストパターンを形成するプロセスが開発されている。これによって配線パターンの最小線幅はサブミクロンオーダーにまで及んでいる。そして、さらに微細化の傾向にある。

【0004】また、前記工程では、微細加工をより効果的に行なう目的でドライエッチング耐性に優れたレジス

(3)

トを用いてレジストパターンを形成することが求められている。

【0005】かかる点に関して、芳香族化合物を含有する感光性組成物をレジスト材料として使用することが知られている。このようなレジスト材料としては、フェノール樹脂をベース材料として含むものが数多く開発されてきたが、これらの材料は前述の如くの短波長光を露光光源として使用した場合、その吸収が大きく、露光時にレジスト膜の表面から離れた部分にまで露光光を十分に到達させることができない。その結果、従来のレジスト材料によって微細パターンを得ることが困難であるという問題があった。

【0006】一方、光吸収の少ない樹脂として、芳香環を有しないポリメチルメタクリレート(PMMA)などを用いることが検討されているが、これらの材料は十分なドライエッチング耐性を有していないという問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、サブミクロンの微細パターンを実現するための感光性組成物には、光の吸収が少なく、かつ十分なドライエッチング耐性を有することが要求されている。

【0008】そこで、本発明は、短波長光源、特にKrFエキシマレーザ光、ArFエキシマレーザ光に対して透明性が優れ、かつ十分なドライエッチング耐性を備えた感光性材料を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、テルペノイド骨格を有する化合物を含有することを特徴とする感光性材料を提供する。

【0010】感光性材料の具体例としては、露光によって主鎖が切断され得る樹脂や、露光によって溶解度が向上する化合物を含有する樹脂組成物(ポジ型レジスト)、露光によって架橋し得る樹脂や、露光によって溶解度が低下する化合物を含有する樹脂組成物(ネガ型レジスト)が挙げられる。

【0011】また、露光後、光化学反応を熱反応によって増幅する化学増幅型レジストが有効である。

【0012】ポジ型の化学増幅型レジストとしては、露光によって酸を発生し得る光酸発生剤と称される化合物、および酸により分解し得る結合を少なくとも1つ有する化合物、例えば、溶解抑制基を有する化合物、さらに、必要に応じて、アルカリ可溶性樹脂を含有する感光性組成物が挙げられる。

【0013】ネガ型の化学増幅型レジストとしては、光酸発生剤、アルカリ可溶性の樹脂、および酸によって前記樹脂成分を架橋し得る化合物、または酸によって溶解度が低下する化合物を含有する感光性組成物が挙げられる。

【0014】本発明の感光性材料は、このような感光性

(4)

5

材料を構成する化合物の骨格、例えば、樹脂成分の主鎖または側鎖、感光剤成分、光酸発生剤または溶解抑制剤等の各成分の骨格中にテルペノイド骨格を有する基を有するものである。

【0015】感光性材料の固形分中におけるテルペノイド骨格の量は、5重量%以上95重量%以下であることが好ましい。この理由は、テルペノイド骨格の量が5重量%未満の場合には、得られるパタンのドライエッチング耐性が低下し、逆に95重量%を越えると、解像度や感度が低下する恐れがあるためである。上記テルペノイド骨格のより好ましい量は、20～75重量%である。

【0016】本発明において、前記テルペノイド骨格を有する化合物とは、ほぼイソプレン則に適合し、 C_5H_8 を基本組成とする炭化水素、および、その炭化水素から導かれる含酸素化合物、並びに不飽和度を異にする化合物、あるいは前記化合物の誘導体であって、上記感光性材料の成分として使用できる化合物である。

【0017】前記炭化水素、およびそれから導かれる含酸素化合物、並びに不飽和度を異にする化合物としては、具体的には、ミルセン、カレン、オシメン、ピネン、リモネン、カンフェン、テルピノレン、トリシクレン、テルピネン、フェンチエン、フェランドレン、シルベストレン、サビネン、シトロネロール、ピノカンフェオール、グラニオール、フェンチルアルコール、ネロール、ボルネオール、リナロール、メントール、テルピネオール、カルベオール、ツィルアルコール、シトロネロール、ヨノン、イロン、シネロール、シトラール、メントン、ピノール、シクロシトラール、カルボメントン、アスカリドール、サフラナール、カルボタナセトン、フェランドラール、ピメリテノン、シトロネロール酸、ベリルアルデヒド、ツヨン、カロン、ダゲトン、ショウノウ、ビスボレン、サンタレン、ジンギベレン、カリオフィレン、クルクメン、セドレン、カジネン、ロンギホレン、セスキペニヘン、ファルネソール、パチュリアルコール、ネロリドール、カロトール、カジノール、ランセオール、オイデスモール、セドロール、グアヨール、ケツグリコール、シペロン、ヒノキ酸、エレモフィロン、サンタル酸、ゼルンボン、カンホレン、ポドカルブレ、ミレン、フィロクラデン、トタレン、フィトール、スクラレオール、マノール、ヒノキオール、フェルギノール、トタロール、スギオール、ケトマノイルオキシド、マノイルオキシド、アビエチン酸、ピマル酸、ネオアビエチン酸、レボピマル酸、イソ-d-ピマル酸、アガテンジカルボン酸、ルベニン酸、トリテルペン、およびカロチノイドなどの骨格を構造内に有する化合物が挙げられる。

【0018】これらの化合物のうち、テルペノイド骨格が単環式である化合物、またはヘミテルペン、モノテルペン、ジテルペンおよびセスキテルペンが、特にアルカリ溶解性の点で有利である。

6

【0019】本発明においては、これらの化合物を感光性材料の成分に変成して用いる。

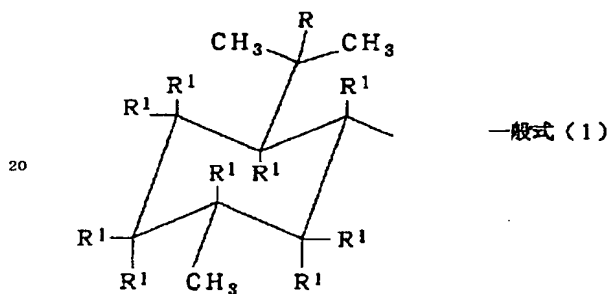
【0020】テルペノイド骨格を有する化合物を感光性材料における樹脂成分として用いる場合、メンチル基またはメンチル誘導体基を有するポリマが好ましい。メンチル基またはメンチル誘導体基を有するポリマの原料となるメントール ($C_{10}H_{20}O$) は、容易に入手可能であり、安全で安価、かつ化学的に非常に安定である。

【0021】以下、メンチル基またはメンチル誘導体基を例に挙げて、本発明の感光性材料におけるテルペノイド骨格を有する化合物を詳細に説明する。

【0022】なお、メンチル基またはメンチル誘導体基は、下記化6に示す一般式(1)で表される。

【0023】

【化6】



(上記一般式(1)中、Rは、水素原子または1価の炭化水素基である。R¹は、互いに同一であっても異なってもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、水酸基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基、アミド基、スルホニル基、カルボキシ基、カルボニル基、スルホンアミド基であり、R¹同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。)

なお、上記式(1)において炭化水素基は、脂肪族基または芳香族基のいずれでもよく、さらに、窒素原子、酸素原子、硫黄原子、リンなどのヘテロ原子で置換されていてもよく何等限定されない。前記脂肪族基は、飽和していても不飽和結合を含んでもよく、直鎖または枝分かれしていてもよい。さらに、前記脂肪族基は、環状化合物を含むこともできる。また、前記芳香族基は、無置換であっても、前記脂肪族基で置換されていてもよい。

【0024】また、R¹がアミノ基の場合には、その水素原子は、前述の炭化水素基で置換されていてもよい。

【0025】前記一般式(1)で表されるメンチル基またはメンチル誘導体基としては、例えば、8-ブチルメンチル基、8-β-ナフチルメンチル基、8-α-ナフチルメンチル基等が挙げられる。メンチル基およびその誘導体は、ポリマのどの部分に存在していてもよく、特に限定されない。この基を有するポリマを得るには、より一般的には、重合性二重結合を有する化合物の側鎖として前述の基を導入し、メンチル基またはメンチル誘導体基を有する化合物を得て、さらに単重合または共重合

(5)

7

化によって目的とするポリマを得ることができる。

【0026】感光性材料の固形分中におけるメンチル基またはメンチル誘導体基の量は、少なくとも5重量%以上95重量%以下であることが好ましい。この理由は、当該化合物の量が5重量%未満であると得られるパタンのドライエッチング耐性が低下し、逆に95重量%を越えると、解像度や感度が低下する恐れがあるためである。上記メンチル基またはメンチル誘導体基のより好ましい量は、20～75重量%である。

【0027】なお、本発明において、メンチル基またはメンチル誘導体基は、感光性材料の任意の成分中に存在させることができる。したがって、これらの基がいずれの成分中に存在するでも、その量は、感光性材料の固形分中で、最終的に前述の範囲であることが好ましい。

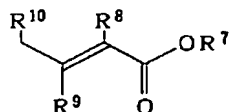
【0028】さらに、メンチル基またはメンチル誘導体基を骨格に有する化合物は、ビニル系化合物と共重合させて感光性材料の樹脂成分として用いることがより好ましい。この場合には、感光性材料の高解像度化を達成することができる。

【0029】ビニル系化合物としては、例えば、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、 α -クロロアクリレート、シアノアクリレート、トリフルオロメチルアクリレート、 α -メチルスチレン、トリメチルシリルメタクリレート、トリメチルシリル α -クロロアクリレート、トリメチルシリルメチル α -クロロアクリレート、無水マレイン酸、テトラヒドロピラニルメタクリレート、テトラヒドロピラニル α -クロロアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、*t*-ブチル α -クロロアクリレート、ブタジエン、グリシジルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、メンチルメタクリレート、ノルボルニルメタクリレート、アダマンチルメタクリレート、および、アリルメタクリレート等が挙げられる。

【0030】特に、共重組成成が、メチルメタクリレート、 α -クロロメタクリレート、トリフルオロエチル α -クロロアクリレート、トリフルオロメチルアクリレート、オレフィンスルホン酸などのアクリル系化合物の場合には、ポジ型レジストとして好ましく用いることができる。また、エステルアルコール部分にビニル基、あるいは、アリル基、エポキシ基を有するアクリル系化合物、およびエステルのアルコール部分の炭素数が4以上のアクリル系化合物が共重組成成の場合には、ネガ型レジストとして好ましく使用することができる。アクリル系化合物は下記化7に示す一般式(5)で表わされる。

【0031】

【化7】



一般式(5)

(上記一般式(5)中、 R^7 は、水素原子または1価の

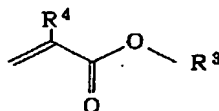
8

有機基、 R^8 、 R^9 、および R^{10} は、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基を示す。 R^8 、 R^9 、および R^{10} は、同じであっても、異なっても良い。)

また、ポリマを得る際に使用する、メンチル基またはメンチル誘導体基を含む化合物が、前述の一般式(5)で表されるアクリル系化合物である場合には、容易に高分子化、または共重合化できるので好ましいものとなる。前記アクリル系化合物は、下記化8に示す一般式(2)で表される。この化合物を単重合または共重合させることによって、目的のポリマが得られる。

【0032】

【化8】



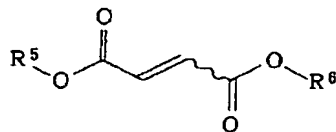
一般式(2)

(上記一般式(2)中、 R^3 は前記一般式(1)で表わされるメンチル基またはメンチル誘導体基を含む有機基であり、 R^4 はアルキル基、カルボキシ基、アルコキシカルボニル基、ハロゲン原子または水素原子である。)

また、上述のメンチル基またはメンチル誘導体基を、下記化9に示す一般式(3)で表わされるように、重合性構造を有する多価カルボン酸に導入してもよい。これによって、高解像度化が達成されるので、好ましいものとなる。

【0033】

【化9】



一般式(3)

(上記一般式(3)中、 R^5 および R^6 は、1価の有機基または水素原子であり、その少なくとも一方は、前記一般式(1)で表されるメンチル基またはメンチル誘導体基を含む。)

なお、上記一般式(3)において、 R^5 および R^6 の一方には、酸により分解または架橋する基を適宜導入することができる。

【0034】上記一般式(3)で表される化合物は、Z体またはE体の構造に限定されるものではなく、また、この単量体を単重合または共重合することによって得られたポリマを使用する。

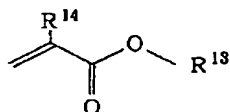
【0035】前述の一般式(2)または(3)で表される化合物は、酸で分解または架橋する化合物と共重合させてもよい。この酸で分解または架橋する化合物は、下記化10に示す一般式(4)で表される。

【0036】

【化10】

50

9



一般式(4)

(上記一般式(4)中、 R^{13} は1価の有機基であり、 R^{14} は、アルキル基、ハロゲン原子または水素原子である。)

なお、上記一般式(4)で表される化合物が酸で分解する化合物である場合、一般式(4)において、 $-(C=O)O-R^{13}$ が後述する酸により分解する基であってもよいし、 R^{13} がこのような酸により分解する基を含む有機基であってもよい。

【0037】本発明において、メンチル基またはメンチル誘導体基を有する単量体及び共重合体が、酸の働きによって分解して現像液に可溶となる場合には、本発明の感光性材料は、ポジ型の化学増幅型レジストとして使用することができ、一方、酸の働きによって現像液に不溶となる場合には、本発明の感光性組成物は、ネガ型の化学増幅型レジストとして使用することが可能である。

【0038】なお、ポジ型の化学増幅型レジストとは、

(a) 樹脂成分であるアルカリ可溶性樹脂、(b) 酸により分解する化合物である溶解抑制剤、および(c) 化学放射線、エネルギー放射線、物質放射線などの光を照射することによって、酸を発生する化合物である光酸発生剤の3つの成分を含有する感光性材料である。なお、アルカリ可溶性樹脂は、酸分解性基、すなわち溶解抑制剤をその共重合組成とすることによって、同時に溶解抑制剤として作用させることもできる。ポジ型化学増幅型レジストは、溶解抑制剤が存在しているために、未露光

(化学放射線未照射)状態ではアルカリ溶液に対して不溶性である。したがって、基板に塗布した化学増幅型レジスト層に露光を施し、ベーキングにより処理することによって、光酸発生剤から酸が発生する。この酸が、前述の溶解抑制剤を分解してアルカリ溶液に対して可溶となる。このようなレジストの構成は、ポジ型の場合であるが、ネガ型の化学増幅型レジストとする場合には、

(b) 成分のかわりに、酸によって前記樹脂成分を架橋し得る化合物、または酸によって溶解度が低下する化合物を含有させる。

【0039】化学増幅型レジストは、その含有成分によって、ポジ型およびネガ型の任意のレジストとして使用することができる。例えば、ポジ型として使用する場合には、樹脂としては、前記一般式(1)で表わされる構造を側鎖に有するビニル系、或いは、一般式(5)で表されるアクリル系化合物と、酸により分解する基を有するモノマとの共重合体が好ましい。

【0040】特に、前記樹脂成分が、上記一般式(2)で表わされる単量体または一般式(3)で表される単量体と、例えば、前記一般式(4)で表されるような酸で分解または架橋する官能基を含む化合物との共重合体で

(6)

10

ある場合には、光酸発生剤を含有させることにより、化学増幅型レジストとして好適に使用することができる。

【0041】ただし、上記一般式(3)で表される化合物において、 R^5 、 R^6 の少なくとも一方がメンチル基またはメンチル誘導体基を含む有機基であり、他方が酸で分解または架橋する有機基である場合などは、その単重合体に光酸発生剤を配合することで、化学増幅型レジストとして好適に使用することが可能となる。

【0042】酸により分解する基としては、例えば、イソプロピルエステル、エチルエステル、メチルエステル、メトキシメチルエステル、エトキシエチルエステル、メチルチオメチルエステル、テトラヒドロピラニルエステル、テトラヒドロフラニルエステル、メトキシエトキシメチルエステル、2-トリメチルシリルエトキシメチルエステル、2,2,2-トリクロロエチルエステル、2-クロロエチルエステル、2-ブromoエチルエステル、2-ヨードエチルエステル、2-フルオロエチルエステル、 ω -クロロアルキルエステル、2-トリメチルシリルエチルエステル、2-メチルチオエチルエステル、1, 3-ジチアニル-2-メチルエステル、 t -ブチルエステル、シクロペンチルエステル、シクロヘキシルエステル、3-オキシシクロヘキシルエステル、アリルエステル、3-ブテン-1-イルエステル、イソボルニルエステル、4-トリメチルシリル-2-ブテン-1-イルエステル、9-アンスリルメチルエステル、2-9', 10'-ジオキソ-アンスリルメチルエステル、1-ピレニルメチルエステル、2-トリフルオロメチル-6-クロミルメチルエステル、ピペロニルエステル、4-ピコリルエステル、トリメチルシリルエステル、トリエチルシリルエステル、イソプロピルジメチルシリルエステル、ジ- t -ブチルメチルシリルエステル、チオールエステル、オキサゾール、2-アルキル-1, 3-オキサゾリン、4-アルキル-5-オキソ-1, 3-オキサゾリン、5-アルキル-4-オキソ-1, 3-ジオキサラン、オルトエステル、ペンタアミンコバルトコンプレックス、トリエチルスタニルエステル、トリ- n -ブチルスタニルエステル、 N , N -ジメチルアミド、ピロリジンアミド、ピペリジンアミド、5, 6-ジヒドロフェナンスリジンアミド、 N -7-ニトロインドリルエステル、 N -8-ニトロ-1, 2, 3, 4-テトラヒドロキノリルアミド、ヒドラジド、 N -フェニルヒドラジド、および、 N , N' -ジイソプロピルヒドラジドなどのエステル類; t -ブトキシカルボニルエーテル、メチルエーテル、メトキシメチルエーテル、メチルチオメチルエーテル、 t -ブチルチオメチルエーテル、 t -ブトキシメチルエーテル、4-ペンテニロキシメチルエーテル、 t -ブチルジメチルシロキシメチルエーテル、セキシルジメチルシロキシメチルエーテル、2-メトキシエトキシメチルエーテル、2,2,2-トリクロロエトキシメチルエーテル、ビス-2'-クロロエトキシ-メチルエーテル、2'-トリメチル

(7)

11

シリルエトキシメチルエーテル, 2'-トリエチルシリルエトキシメチルエーテル, 2'-トリイソプロピルシリルエトキシメチルエーテル, 2'-*t*-ブチルジメチルシリルエトキシメチルエーテル, テトラヒドロピラニルエーテル, テトラヒドロチオピラニルエーテル, 3-プロモテトラヒドロピラニルエーテル, 1-メトキシシクロヘキシルエーテル, 4-メトキシテトラヒドロピラニルエーテル, 4-メトキシテトラヒドロチオピラニルエーテル, 4-メトキシテトラヒドロチオピラニルエーテル-S, S'-ジオキシド, 1, 4-ジオキサソ-2-イルエーテル, テトラヒドロフラニルエーテル, テトラヒドロチオフラニルエーテル, 2, 3, 3a, 4, 5, 6, 7, 7a-オクタヒドロ-7, 8, 8-トリメチル-4, 7-メタノベンゾフラン-2-イルエーテル, 1-エトキシエチルエーテル, 1-2'-クロロエトキシエチルエーテル, 1-メチル-1-メトキシエチルエーテル, 2, 2, 2-トリクロロエチルエーテル, 2-トリメチルシリルエチルエーテル, *t*-ブチルエーテル, アリルエーテル, 4, 4', 4''-トリス-4', 5'-ジクロロフタリイミドフェニル-メチルエーテル, 4, 4', 4''-トリス-4', 5'-ジプロモフタリイミドフェニル-メチルエーテル, 4, 4', 4''-トリス-4', 5'-ヨードフタリイミドフェニル-メチルエーテル, 9-アンスリルエーテル, 9-9'-フェニル-10'-オキソ-アンスリルエーテル (トリチロンエーテル), 1, 3-ベンゾジチオラン-2-イルエーテル, ベンズイソチアゾリル-S, S'-ジオキシドエーテル, トリメチルシリルエーテル, トリエチルシリルエーテル, トリイソプロピルシリルエーテル, ジメチルイソプロピルシリルエーテル, ジエチルイソプロピルシリルエーテル, ジメチルセキシルシリルエーテル, および, *t*-ブチルジメチルシリルエーテルなどのエーテル類; メチレンアセタール, エチリデンアセタール, 2, 2, 2-トリクロロエチリデンアセタール, 2, 2, 2-トリプロモエチリデンアセタール, および, 2, 2, 2-トリヨードエチリデンアセタールなどのアセタール類; 1-*t*-ブチルエチリデンケタール, イソプロピリデンケタール (アセトニド), シクロペンチリデンケタール, シクロヘキシリデンケタール, および, シクロヘプチリデンケタールなどのケタール類; メトキシメチレンアセタール, エトキシメチレンアセタール, ジメトキシメチレンオルソエステル, 1-メトキシエチリデンオルソエステル, 1, 2-ジメトキシエチリデンオルソエステル, 1-N, N'-ジメチルアミノエチリデンオルソエステル, および, 2-オキサシクロペンチリデンオルソエステル, などのサイクリックオルソエステル類; トリメチルシリルケテンアセタール, トリエチルシリルケテンアセタール, トリイソプロピルシリルケテンアセタール, および, *t*-ブチルジメチルシリルケテンアセタールなどのシリルケテンアセタール類; ジ-*t*-ブチルシリルエーテル, 1, 3-1', 1', 3', 3'-テトライソプロピルジシロキサニリデンエーテル, および, テトラ-*t*-ブトキ

12

シジシロキサニ-1, 3-ジイリデンエーテルなどのシリルエーテル類; ジメチルアセタール, ジメチルケタール, ビス-2, 2, 2-トリクロロエチルアセタール, ビス-2, 2, 2-トリプロモエチルアセタール, ビス-2, 2, 2-トリヨードエチルアセタール, ビス-2, 2, 2-トリクロロエチルケタール, ビス-2, 2, 2-トリプロモエチルケタール, ビス-2, 2, 2-トリヨードエチルケタール, ジアセチルアセタール, および, ジアセチルケタールなどの非環状アセタール類またはケタール類; 1, 3-ジオキサソ, 5-メチレン-1, 3-ジオキサソ, 5, 5-ジプロモ-1, 3-ジオキサソ, 1, 3-ジオキサソラン, 4-プロモメチル-1, 3-ジオキサソラン, 4-3'-ブテニル-1, 3-ジオキサソラン, および, 4, 5-ジメトキシメチル-1, 3-ジオキサソランなどのサイクリックアセタール類またはケタール類; S, S'-ジメチルアセタール, S, S'-ジメチルケタール, S, S'-ジエチルアセタール, S, S'-ジエチルケタール, S, S'-ジプロピルアセタール, S, S'-ジプロピルケタール, S, S'-ジブチルアセタール, S, S'-ジブチルケタール, S, S'-ジペンチルアセタール, S, S'-ジペンチルケタール, S, S'-ジアセチルアセタール, および, S, S'-ジアセチルケタールなどの非環状ジチオアセタール類またはケタール類; 1, 3-ジチアンアセタール, 1, 3-ジチアンケタール, 1, 3-ジチオランアセタール, および, 1, 3-ジチオランケタールなどのサイクリックジチオアセタール類またはケタール類; O-トリメチルシリル-S-アルキルアセタール類; O-トリメチルシリル-S-アルキルケタール類; O-メチル-S-2-メチルチオエチルアセタールなどの非環状モノチオアセタール類; O-メチル-S-2-メチルチオエチルケタールなどの非環状モノチオケタール類; 1, 3-オキサチオランアセタール, ジセレノアセタール, および, ジセレノケタールなどのサイクリックモノチオアセタール類またはケタール類; O-トリメチルシリルシアノヒドリン, O-1-エトキシエチルシアノヒドリン, O-テトラヒドロピラニルシアノヒドリンなどのシアノヒドリン類; N, N'-ジメチルヒドラゾンなどのヒドラゾン類; オキシム誘導体, O-メチルオキシムなどのオキシム類; オキサゾリジン, 1-メチル-2-1'-ヒドロキシアリル-イミダゾール, および, N, N'-ジメチルイミダゾリジンなどのサイクリック誘導体などを挙げることができる。

【0043】より好ましくは, *t*-ブチルメタクリレート, エトキシエチルメタクリレート, 3-オキソシクロヘキシルメタクリレート, *t*-ブチル-3-ナフチル-2-プロペノエート, イソボルニルメタクリレート, トリメチルシリルメタクリレート, およびテトラヒドロピラニルメタクリレートのような*t*-ブチルエステル; トリメチルシリルエステル; テトラヒドロピラニルエステルが挙げられる。この場合, メタクリレートの代わりにアクリレートをを用いてもよい。

【0044】かかる共重合体におけるメンチル基またはメンチル誘導体基を骨格に有するモノマの含有量は, 全

(8)

13

体のモノマ総モルに対して、5モル%～95モル%の範囲が好ましい。5モル%未満では、得られるパタンの耐ドライエッチング性が低下し、95モル%を越えると、解像度や感度が低下してしまうので好ましくない。なお、前記モノマの含有量のより好ましい量は20～75モル%である。

【0045】また、溶解抑止基を有するモノマを、ポリマ中に共重組成として有する場合には、その含有量は、全体のモノマの総モル数に対して10モル%～95モル%の範囲が望ましい。10モル%未満では、充分な溶解抑止作用を付与することができず、一方、95モル%を越えると解像度が低下してしまう。なお、溶解抑止基を有するモノマの含有量は、より好ましくは15モル%～70モル%である。また、本発明の感光性材料のベース樹脂成分として、さらにアルカリ可溶性基を含有させてもよい。アルカリ可溶性基を含む単量体としては、それ自身がアルカリ又は塩基に溶解するものを利用することができる。例えば、カルボン酸、スルホン酸、酸無水物を含む単量体を挙げることができる。アルカリ可溶性基は、単量体中2つ以上存在していてもよい。これらの単量体には、同時にエステル、アルコール、アミン、イミン、イミド、スルホンアミド、アミドなどの他の官能基が存在していてもよい。このような単量体は、その重合体と、上記一般式(2)で表される化合物または上記一般式(3)で表される化合物を単量体とする重合体と混合されてもよいし、共重組成とされてもよい。

【0046】なお、アルカリ可溶性基を有する化合物としては、前記一般式(5)で示される化合物が好ましい。この化合物において、 R^7 が1価の有機基の場合には、その中にアルカリまたは塩基に溶解する基を有していればよい。

【0047】また、(a)アルカリ可溶性樹脂、(b)溶解抑止剤、(c)光酸発生剤の3つの成分を含有する感光性材料において、アルカリ可溶性樹脂の骨格中にメンチルまたはメンチル誘導体基を存在させる場合は、上記一般式(2)で表される化合物または一般式(3)で表される化合物と、上記一般式(5)で表されるアルカリ可溶性基を有する化合物との共重合体が好ましく用いられる。さらに、上記一般式(3)で表される化合物において、 R^5 、 R^6 の少なくとも一方が、メンチル基またはメンチル誘導体基を含む有機基であり、他方が水素原子またはアルカリ可溶性基を含む有機基である場合は、その単重合体をアルカリ可溶性樹脂として用いることもできる。なお、このとき溶解抑止基を有するモノマをさらに共重組成としてもよいことはいうまでもない。

【0048】本発明の感光性材料のベース樹脂における他の共重組成成分として、一般式(5)で示されるアクリル酸系エステルモノマ、イミドモノマ、スルホンアミドモノマ、アミドモノマおよびアクリル系のアルキルアミノスルホンアルキルエステルをさらに含有させてもよ

14

い。例えば、メタクリル酸エステルモノマ、アクリル酸エステルモノマ、クロトン酸エステルモノマ、チグリル酸エステルモノマ等を挙げることができる。

【0049】この場合、一般式(5)の R^7 に任意の有機基を導入することで、樹脂成分のアルカリ可溶性を適宜調節することが可能である。

【0050】アルカリ可溶性基を共重組成に含む場合には、そのアルカリ可溶性基を有するモノマの含有量は、全体のモノマ総モル数に対して、1モル%～95モル%の範囲が好ましい。1モル%未満では、露光後のアルカリ溶解性が不十分となるおそれがあり、一方、95モル%を越えると感度が低下するおそれがある。なお、アルカリ可溶性基の含有量は、より好ましくは1～70モル%である。

【0051】さらに、一般式(5)で示されるアクリル酸系エステルモノマを含む場合には、このモノマは、全体のモノマの総数に対して1～80%加えることが好ましい。この範囲を逸脱すると、解像度が低下してしまう。なお、更に含むアクリル酸系エステルモノマの含有量は、より好ましくは1～70%である。また、共重合体は、数種混合して、そのベース樹脂として用いることも可能である。さらに、共重合体のみならず、上記一般式(2)～(5)で表される化合物は、それらの単重合体を適宜混合して、ベース樹脂として使用することができる。

【0052】化学増幅型レジスト組成物の成分として含有される光酸発生剤は、化学放射線の照射により、酸を発生する化合物であり、例えば、アリアルオニウム塩、ナフトキノンジアジド化合物、ジアゾニウム塩、スルフォネート化合物、スルフォニウム化合物、ヨードニウム化合物、およびスルフォニルジアゾメタン化合物などが挙げられる。

【0053】これらの化合物の例として、具体的には、トリフェニルスルフォニウムトリフレート、ジフェニルヨードニウムトリフレート、2,3,4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン-4-ナフトキノンジアジドスルフォネート、4-N-フェニルアミノ-2-メトキシフェニルジアゾニウムスルフェート、4-N-フェニルアミノ-2-メトキシフェニルジアゾニウムp-エチルフェニルスルフェート、4-N-フェニルアミノ-2-メトキシフェニルジアゾニウム2-ナフチルスルフェート、4-N-フェニルアミノ-2-メトキシフェニルジアゾニウムフェニルスルフェート、2,5-ジエトキシ-4-N'-メトキシフェニルカルボニルフェニルジアゾニウム3-カルボキシ-4-ヒドロキシフェニルスルフェート、2-メトキシ-4-N-フェニルフェニルジアゾニウム3-カルボキシ-4-ヒドロキシフェニルスルフェート、ジフェニルスルフォニルメタン、ジフェニルスルフォニルジアゾメタン、ジフェニルジスルホン、 α -メチルベンゾイントシレート、ピロガロールトリメシレート、およびベンゾイントシレート等が挙げられる。さら

(9)

15

16

に、下記表1～表2、および化11～化14に示す化合物を使用してよい。

* 【表1】

表 1

みどり化学製 MPI-103 (CAS. NO. (87709-41-9))
 BDS-105 (CAS. NO. (145612-66-4))
 NDS-103 (CAS. NO. (110098-97-0))
 MDS-203 (CAS. NO. (127855-15-6))
 Di-Boc Bisphenol A (CAS. NO. (117458-06-7))
 Pyrogallol tritosylate (CAS. NO. (20032-64-8))
 DTS-102 (CAS. NO. (75482-18-7))
 DTS-103 (CAS. NO. (71449-78-0))
 MDS-103 (CAS. NO. (127279-74-7))
 MDS-105 (CAS. NO. (116808-67-4))
 MDS-205 (CAS. NO. (81416-37-7))
 BMS-105 (CAS. NO. (149934-68-9))
 TMS-105 (CAS. NO. (127820-38-6))
 NB-101 (20444-09-1))

【0055】

※ ※ 【表2】

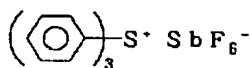
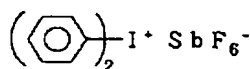
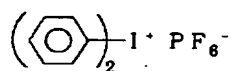
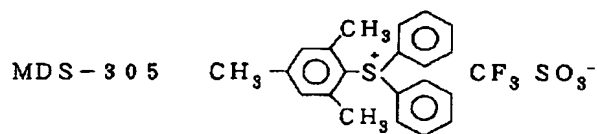
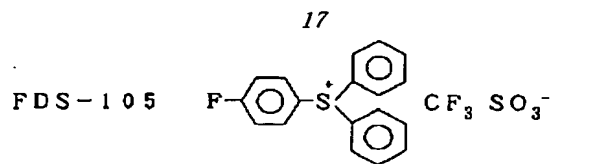
表 2

みどり化学製 NB-201 (4450-68-4))
 NBC-101 (119137-03-0))
 DNB-101 (114719-51-6))
 DNB-102 (131509-55-2))
 DNB-103 (132898-35-2))
 DNB-104 (132898-36-3))
 DNB-105 (132898-37-4))
 DAM-101 (CAS. NO. (1886-74-4))
 DAM-102 (CAS. NO. (28343-24-0))
 DAM-103 (CAS. NO. (14159-45-6))
 DAM-104 (CAS. NO. (130290-80-1))
 (130290-82-3))
 DAM-201 (CAS. NO. (28322-50-1))

【0056】

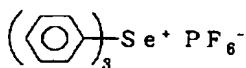
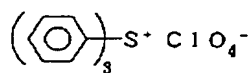
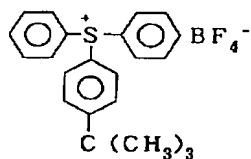
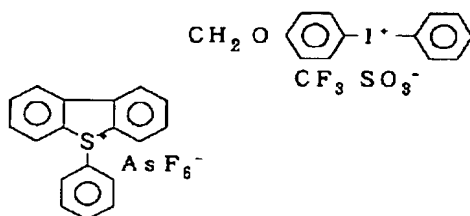
【化11】

(10)



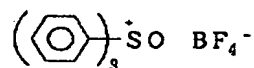
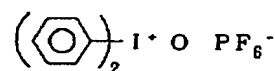
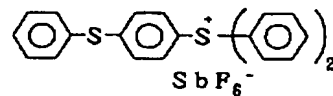
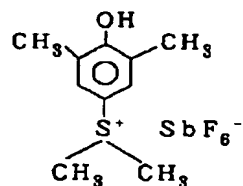
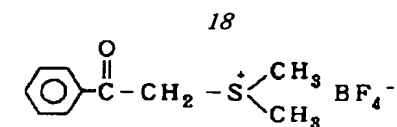
【0057】

【化12】



【0058】

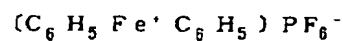
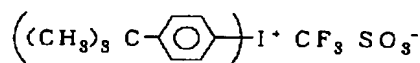
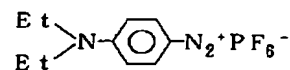
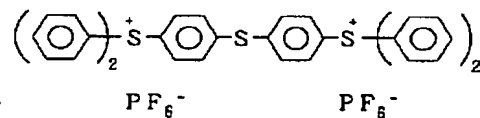
【化13】



【0059】

20

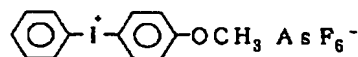
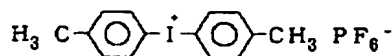
【化14】



また、下記化15および16に示すヨードニウム塩、下記化17～19に示すスルホニウム塩、化20に示すジスルホン誘導体、化21に示すイミドスルホン誘導体を使用することもできる。

【0060】

【化15】

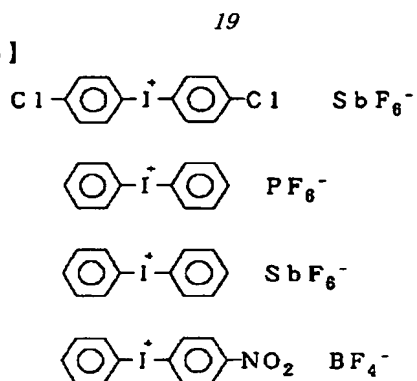


50

【0061】

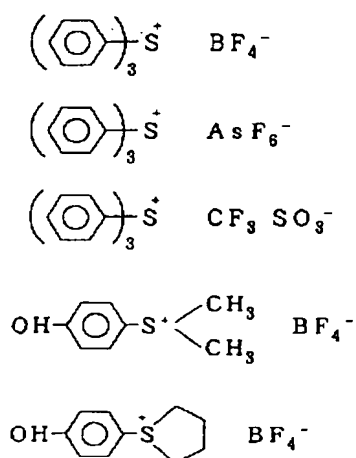
(11)

【化16】



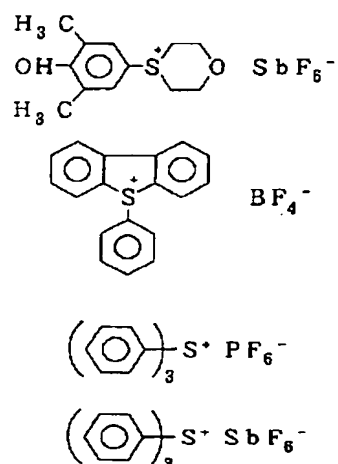
【0062】

【化17】



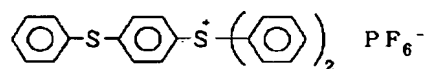
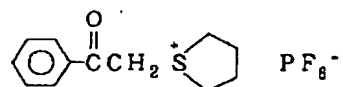
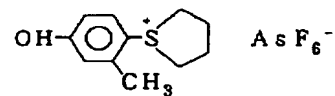
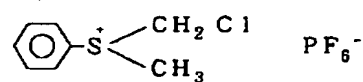
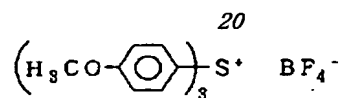
【0063】

【化18】



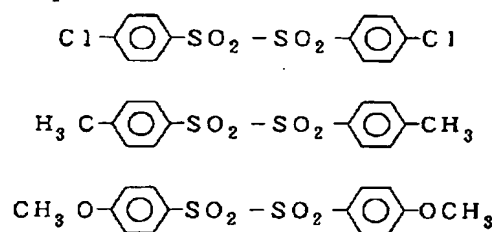
【0064】

【化19】



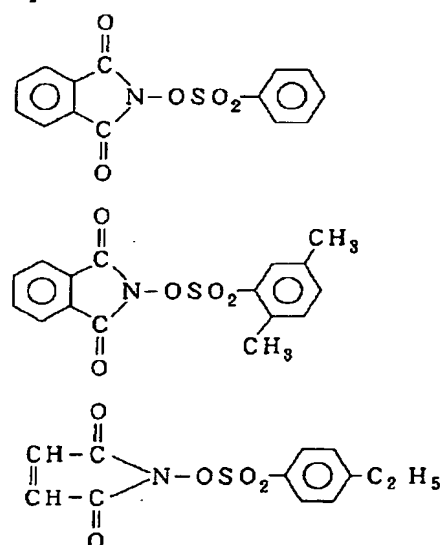
【0065】

【化20】



【0066】

【化21】

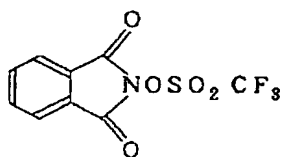
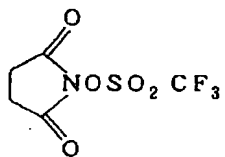
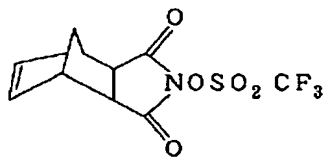
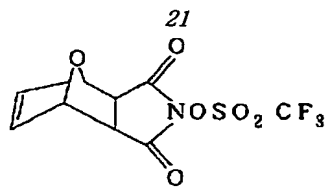


また、さらに、下記化22～化25に示す化合物を使用してもよい。

【0067】

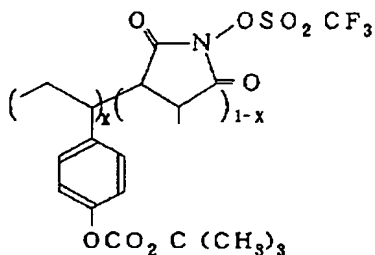
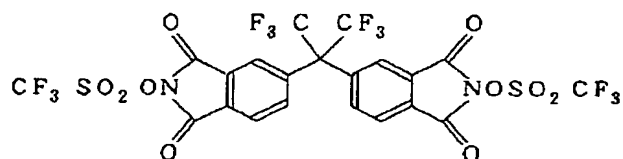
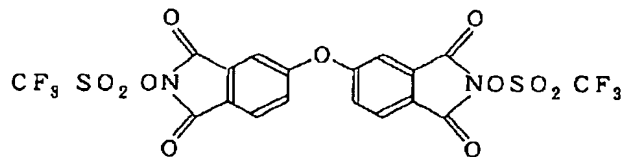
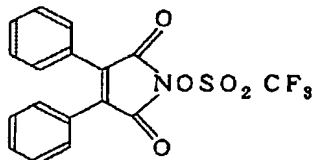
【化22】

(12)



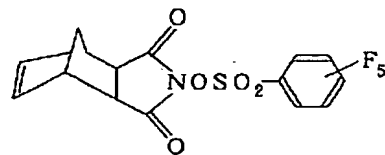
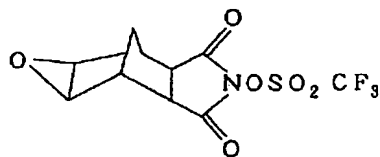
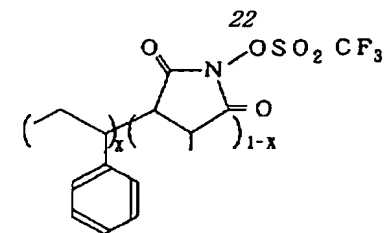
【0068】

【化23】



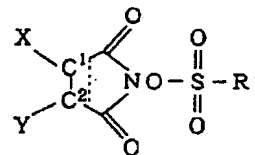
【0069】

【化24】



【0070】

【化25】



なお、化25に示す式中、C¹およびC²は単結合または二重結合を形成し、R'は、-CF₃、-CF₂CF₃、-CF₂CF₂H、および-(CF₂)_n-Z'からなる群から選択された基である（なお、nは1~4であり、Z'は、H、アルキル、アリール、および下記化26に示す基から選択される。）また、X'およびY'は、

(1) 1つまたはそれ以上のヘテロ原子を含んでもよい単環または多環を形成するか、(2) 縮合した芳香環を形成するか、(3) 独立して水素、アルキルまたはアリールであるか、(4) 他のスルホニルオキシイミドを含む残基に結合してもよく、または(5) 重合性連鎖またはバックボーンに結合してもよい。

【0071】

【化26】



m=1~5

特に、ナフタレン骨格を有する光酸発生剤を用いると、193nm付近の光透過性が增大するので好ましい。

【0072】ナフタレン骨格を有する光酸発生剤としては、例えば、ナフタレン、ペンタレン、インデン、アズレン、ヘプタレン、ビフェニレン、as-インダセン、s-インダセン、アセナフチレン、フルオレン、フェナレ

(13)

23

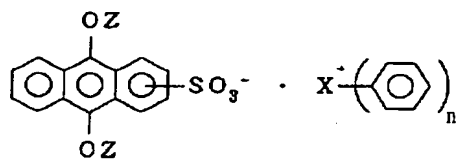
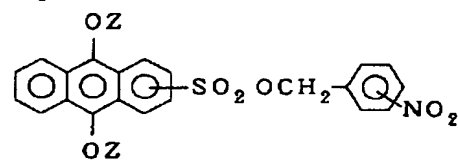
ン、フェナントレン、アントラセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、アセアントリレン、トリフェニレン、ピレン、クリセン、ナフタセン、プレイアデン、ピセン、ペリレン、ペンタフェン、ペンタセン、テトラフェニレン、ヘキサフェン、ヘキサセン、ルビセン、コロネン、トリナフチレン、ヘプタフェン、ヘプタセン、ピラントレン、オバレン、ジベンゾフェナントレン、ベンズ[a]アントラセン、ジベンゾ[a, j]アントラセン、インデノ[1, 2-a]インデン、アントラ[2, 1-a]ナフタセン、1H-ベンゾ[a]シクロペント[j]アントラセン環を有するスルフォニルまたはスルフォネート化合物；ナフタレン、ペンタレン、インデン、アズレン、ヘプタレン、ビフェニレン、as-インダセン、s-インダセン、アセナフチレン、フルオレン、フェナレン、フェナントレン、アントラセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、アセアントリレン、トリフェニレン、ピレン、クリセン、ナフタセン、プレイアデン、ピセン、ペリレン、ペンタフェン、ペンタセン、テトラフェニレン、ヘキサフェン、ヘキサセン、ルビセン、コロネン、トリナフチレン、ヘプタフェン、ヘプタセン、ピラントレン、オバレン、ジベンゾフェナントレン、ベンズ[a]アントラセン、ジベンゾ[a, j]アントラセン、インデノ[1, 2-a]インデン、アントラ[2, 1-a]ナフタセン、1H-ベンゾ[a]シクロペント[j]アントラセン環にヒドロキシ化合物を有する4-キノンジアジド化合物；ナフタレン、ペンタレン、インデン、アズレン、ヘプタレン、ビフェニレン、as-インダセン、s-インダセン、アセナフチレン、フルオレン、フェナレン、フェナントレン、アントラセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、アセアントリレン、トリフェニレン、ピレン、クリセン、ナフタセン、プレイアデン、ピセン、ペリレン、ペンタフェン、ペンタセン、テトラフェニレン、ヘキサフェン、ヘキサセン、ルビセン、コロネン、トリナフチレン、ヘプタフェン、ヘプタセン、ピラントレン、オバレン、ジベンゾフェナントレン、ベンズ[a]アントラセン、ジベンゾ[a, j]アントラセン、インデノ[1, 2-a]インデン、アントラ[2, 1-a]ナフタセン、1H-ベンゾ[a]シクロペント[j]アントラセン側鎖を有するスルフォニウムまたはヨードニウムのトリフレートなどとの塩などが挙げられる。特に、ナフタレン環またはアントラセン環を有するスルフォニルまたはスルフォネート化合物：ナフタレンまたはアントラセンにヒドロキシ化合物を有する4-キノンジアジド化合物：ナフタレンまたはアントラセン側鎖を有するスルフォニウムまたはヨードニウムのトリフレートなどとの塩が好ましい。これらの化合物の中でトリナフチルスルフォニウムトリフレート、ジナフチルヨードニウムトリフレート、ジナフチルスルフォニルメタン、みどり化学製NAT-105 (CAS. No. [137867-61-9])、みどり化学製NAT-103 (CAS. No. [131582-00-8])、みどり化学製NA

24

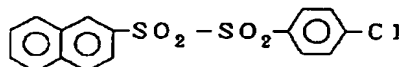
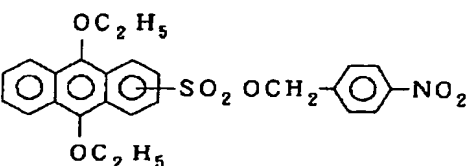
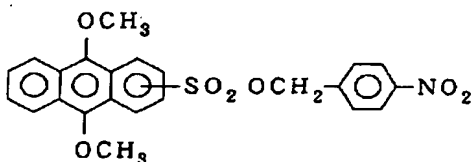
I-105 (CAS. No. [85342-62-7])、および、みどり化学製TAZ-106 (CAS. No. [69432-40-2])、みどり化学製NDS-105、みどり化学製CMS-105、みどり化学製DAM-301 (CAS. No. [138529-81-4])、みどり化学製SI-105 (CAS. No. [34694-40-7])、みどり化学製NDI-105 (CAS. No. [133710-62-0])、みどり化学製EPI-105 (CAS. No. [135133-12-9])、みどり化学製PI-105 (CAS. No. [41580-58-9])が好ましい。さらに、下記化27～化31に示す化合物を使用してもよい。

【0073】

【化27】



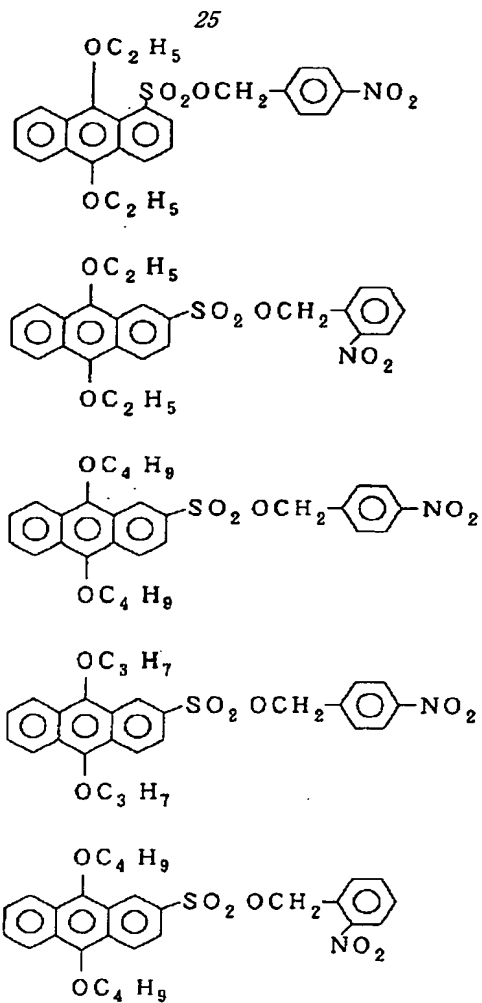
Z: アルキル基



【0074】

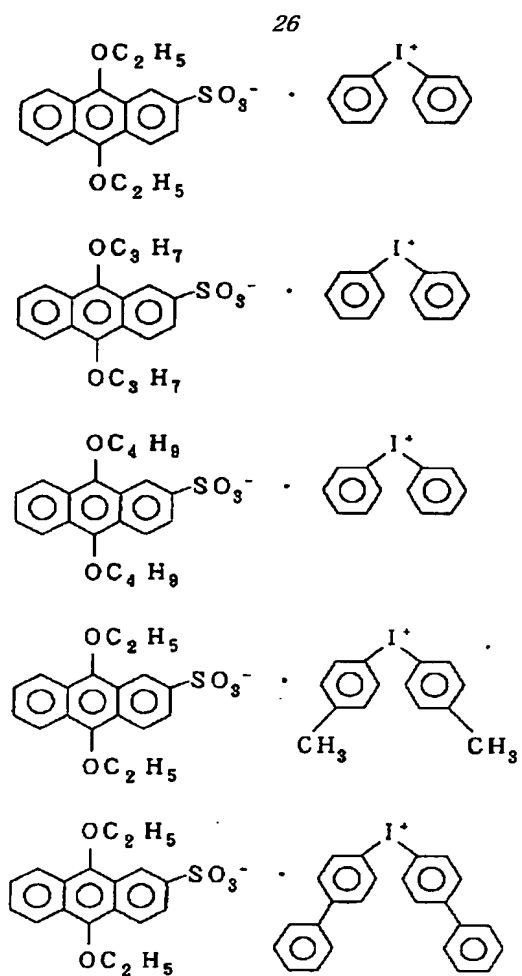
【化28】

(14)



【0075】

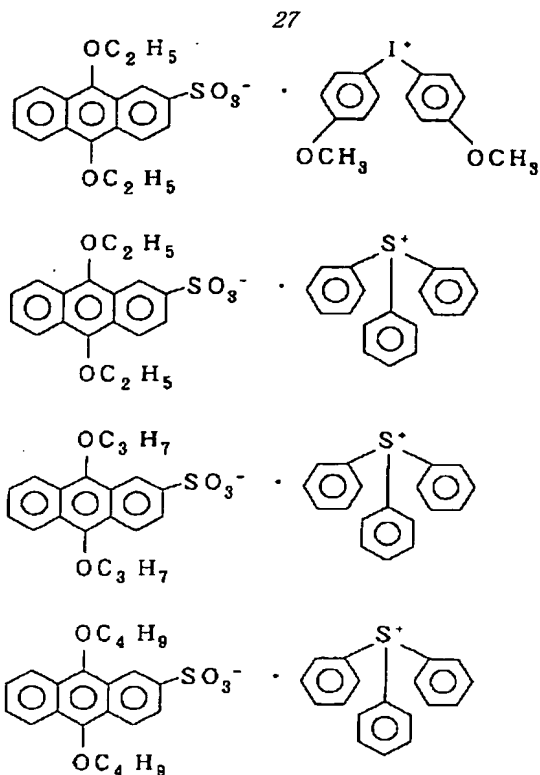
【化29】



【0076】

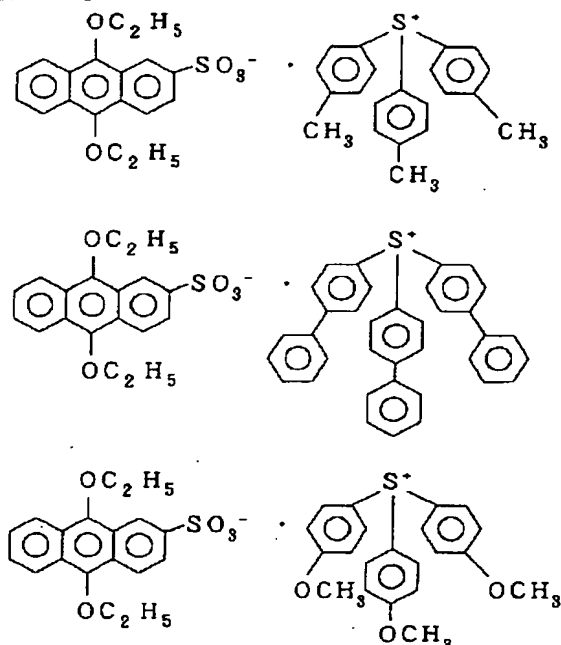
【化30】

(15)



【0077】

【化31】



これらの化合物の中でさらに好ましいものとして、トリナフチルスルフォニウムトリフレート、ジナフチルヨードニウムトリフレート、ジナフチルスルフォニルメタン、みどり化学製NAT-105 (CAS. No. [137867-61-9])、みどり化学製NDI-105 (CAS. No. [133710-62-0])、および、みどり化学製NAI-105 (CAS. No. [85342-62-7])が挙げられる。

【0078】また、光酸発生剤としてテルペノイド骨格を有する化合物を用いると、193nm近傍の光透過性をさらに増大させることができるので、より好ましい。

【0079】テルペノイド骨格を有する化合物としては、先に説明したものを使用することができる。すなわち、例えばミルセン、カレン、オシメン、ピネン、リモネン、カンフェン、テルピノレン、トリシクレン、テルピネン、フェンチエン、フェランドレン、シルベストレン、サビネン、シトロネロール、ピノカンフェオール、
 10 ゲラニオール、フェンチルアルコール、ネロール、ボルネオール、リナロール、メントール、テルピネオール、カルベオール、ツイルアルコール、シトロネラル、ヨノン、イロン、シネロール、シトラール、メントン、ピノール、シクロシトラール、カルボメントン、アスカリドール、サフラナール、カルボタナセトン、フェランドラル、ピメリテノン、シトロネロール酸、ペリルアルデヒド、ツヨン、カロン、ダゲトン、ショウノウ、ビサボレン、サンタレン、ジンギベレン、カリオフィレン、クルクメン、セドレン、カジネン、ロンギホレン、セスキベニヘン、
 20 ファルネソール、パチュリアルコール、ネロリドール、カロトール、カジノール、ランセオール、オイデスモール、セドロール、グアヨール、ケッソグリコール、シペロン、ヒノキ酸、エレモフィロン、サンタル酸、ゼルンボン、カンホレン、ポドカルブレン、ミレン、フィロクラデン、トタレン、フィトール、スクラレオール、マノール、ヒノキオール、フェルギノール、トタロール、スギオール、ケトマノイルオキシド、マノイルオキシド、アビエチン酸、ピマル酸、ネオアビエチン酸、
 30 レボピマル酸、イソ-d-ピマル酸、アガテンジカルボン酸、ルベニン酸、トリテルペン、またはカロチノイドを有するスルフォニル又はスルフォネート化合物；ミルセン、カレン、オシメン、ピネン、リモネン、カンフェン、テルピノレン、トリシクレン、テルピネン、フェンチエン、フェランドレン、シルベストレン、サビネン、シトロネロール、ピノカンフェオール、ゲラニオール、フェンチルアルコール、ネロール、ボルネオール、リナロール、メントール、テルピネオール、カルベオール、ツイルアルコール、シトロネラル、ヨノン、イロン、シネロール、シトラール、メントン、ピノール、シクロシトラール、カルボメントン、アスカリドール、サフラナール、カルボタナセトン、フェランドラル、
 40 ピメリテノン、シトロネロール酸、ペリルアルデヒド、ツヨン、カロン、ダゲトン、ショウノウ、ビサボレン、サンタレン、ジンギベレン、カリオフィレン、クルクメン、セドレン、カジネン、ロンギホレン、セスキベニヘン、ファルネソール、パチュリアルコール、ネロリドール、カロトール、カジノール、ランセオール、オイデスモール、セドロール、グアヨール、ケッソグリコール、シペロン、ヒノキ酸、エレモフィロン、サンタル酸、ゼルンボン、カンホレン、ポドカルブレン、ミレン、フィロク

(16)

29

ラデン、トタレン、フィトール、スクラレオール、マノール、ヒノキオール、フェルギノール、トタロール、スギオール、ケトマノイルオキシド、マノイルオキシド、アビエチン酸、ピマル酸、ネオアビエチン酸、レボピマル酸、イソ-d-ピマル酸、アガテンジカルボン酸、ルベニン酸、トリテルペン、またはカロチノイドにヒドロキシ化合物を有する4-キノンジアジド化合物；ミルセン、カレン、オシメン、ピネン、リモネン、カンフェン、テルピノレン、トリシクレン、テルピネン、フェンチエン、フェランドレン、シルベストレン、サビネン、シトロネロール、ピノカンフェオール、グラニオール、フェンチルアルコール、ネロール、ボルネオール、リナロール、メントール、テルピネオール、カルベオール、ツイルアルコール、シトロネラール、ヨノン、イロン、シネロール、シトラール、メントン、ピノール、シクロシトラール、カルボメントン、アスカリドール、サフラナール、カルボタナセトン、フェランドラール、ピメリテノン、シトロネロール酸、ペリルアルデヒド、ツヨン、カロン、ダゲトン、ショウノウ、ビサボレン、サンタレン、ジンギベレン、カリオフィレン、クルクメン、セドレン、カジネン、ロンギホレン、セスキベニヘン、ファルネソール、パチュリアルアルコール、ネロリドール、カトール、カジノール、ランセオール、オイデスモール、セドロール、グアヨール、ケツソグリコール、シペロン、ヒノキ酸、エレモフィロン、サンタル酸、ゼルンボン、カンホレン、ポドカルプレン、ミレン、フィロクラデン、トタレン、フィトール、スクラレオール、マノール、ヒノキオール、フェルギノール、トタロール、スギオール、ケトマノイルオキシド、マノイルオキシド、アビエチン酸、ピマル酸、ネオアビエチン酸、またはカロチノイド側鎖を有するスルフォニウム又はヨードニウムのトリフレートなどとの塩などが挙げられる。特に、トリメンチルスルフォニルメタン、トリメンチルスルフォニウムトリフレート、ジメンチルメチルスルホニウムトリフレート、メンチルジメチルスルホニウムトリフレート、ジメンチルヨードニウムトリフレート、メンチルメチルヨードニウムトリフレート等が好ましい。

【0080】なお、添加される光酸発生剤は、ベース樹脂全体に対して、0.001モル%～50モル%の範囲が好ましい。0.001モル%未満では、十分な量の酸が発生せず、パタン形成が不可能となるおそれがあり、一方、50モル%を越えると、解像度および感度が低下してしまうので好ましくない。前記光酸発生剤の含有量は、より好ましくは、ベース樹脂全体に対して0.01モル%～40モル%である。

【0081】また、本発明の感光性材料は、(a)アルカリ可溶性樹脂、(b)溶解抑止剤、(c)光酸発生剤の3つの成分を含有するポジ型の化学増幅型レジストであつてもよいことはいふまでもなく、溶解抑止基を有するモノマを、樹脂成分の共重合組成として導入した場合

30

であつても、さらに、溶解抑止剤を含有させても良い。

【0082】この溶解抑止剤は、前述の溶解抑止基と同様に、酸の存在下で分解する置換基または官能基を有し、かつ分解後の生成物がアルカリ溶液の作用によって、 $-(C=O)O-$ 、 $-OS(=O)_2-$ 、または $-O-$ を生じるものであれば、特に限定されない。

【0083】例えば、フェノール性化合物をt-ブトキシカルボニルエーテル、メチルエーテル、メトキシメチルエーテル、メチルチオメチルエーテル、t-ブチルチオメチルエーテル、t-ブトキシメチルエーテル、4-ペンテニロキシメチルエーテル、t-ブチルジメチルシロキシメチルエーテル、セキシルジメチルシロキシメチルエーテル、2-メトキシエトキシメチルエーテル、2,2,2-トリクロロエトキシメチルエーテル、ビス-2'-クロロエトキシメチルエーテル、2'-トリメチルシリルエトキシメチルエーテル、2'-トリエチルシリルエトキシメチルエーテル、2'-トリイソプロピルシリルエトキシメチルエーテル、2'-t-ブチルジメチルシリルエトキシメチルエーテル、テトラヒドロピラニルエーテル、テトラヒドロチオピラニルエーテル、3-プロモテトラヒドロピラニルエーテル、1-メトキシシクロヘキシルエーテル、4-メトキシテトラヒドロピラニルエーテル、4-メトキシテトラヒドロチオピラニルエーテル、4-メトキシテトラヒドロチオピラニルエーテル-S,S-ジオキシド、1,4-ジオキサソ-2-イルエーテル、テトラヒドロフラニルエーテル、テトラヒドロチオフラニルエーテル、2,3,3a,4,5,6,7,7a-オクタヒドロ-7,8,8-トリメチル-4,7-メタノベンゾフラン-2-イルエーテル、1-エトキシエチルエーテル、1,2'-クロロエトキシエチルエーテル、1-メチル-1-メトキシエチルエーテル、2,2,2-トリクロロエチルエーテル、2-トリメチルシリルエチルエーテル、t-ブチルエーテル、アリルエーテル、4,4',4''-トリス-4',5'-ジクロロフタルイミドフェニルメチルエーテル、4,4',4''-トリス-4',5'-ジプロモフタルイミドフェニルメチルエーテル、4,4',4''-トリス-4',5'-ヨードフタルイミドフェニルメチルエーテル、9-アンスリルエーテル、9-9'-フェニル-10'-オキソ-アンスリルエーテル(トリチロンエーテル)、1,3-ベンゾジチオラン-2-イルエーテル、ベンズイソチアゾリル-S,S-ジオキシドエーテル、トリメチルシリルエーテル、トリエチルシリルエーテル、トリイソプロピルシリルエーテル、ジメチルイソプロピルシリルエーテル、ジメチルセキシルシリルエーテル、および、t-ブチルジメチルシリルエーテルに変換した化合物が挙げられる。特に、フェノール性化合物、好ましくはナフトール性化合物をt-ブトキシカルボニル基、t-ブトキシカルボニルメチル基、トリメチルシリル基、t-ブチルジメチルシリル基、またはテトラヒドロピラニル基で保護した化合物が最適である。あるいは、多価カルボン酸のイソプロピル

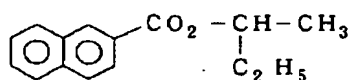
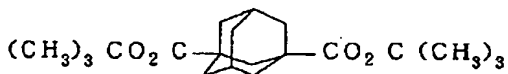
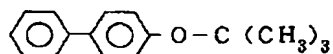
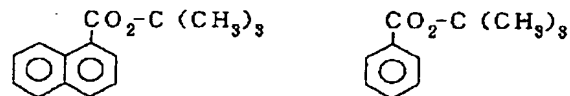
(17)

31

エステル, エチルエステル, メチルエステル, メトキシ
 メチルエステル, メチルチオメチルエステル, テトラヒ
 ドロピラニルエステル, テトラヒドロフラニルエステ
 ル, メトキシエトキシメチルエステル, 2-トリメチル
 シリルエトキシメチルエステル, 2,2,2-トリクロロエチ
 ルエステル, 2-クロロエチルエステル, 2-ブromoエ
 チルエステル, 2-ヨードエチルエステル, 2-フルオ
 ロエチルエステル, ω -クロロアルキルエステル, 2-
 トリメチルシリルエチルエステル, 2-メチルチオエチ
 ルエステル, 1,3-ジチアニル-2-メチルエステル, t-
 ブチルエステル, シクロペンチルエステル, シクロヘキ
 シルエステル, アリルエステル, 3-ブテン-1-イル
 エステル, 4-トリメチルシリル-2-ブテン-1-イル
 エステル, 9-アンスリルメチルエステル, 2-
 9', 10'-ジオキソ-アンスリルメチルエステル,
 1-ピレニルメチルエステル, 2-トリフルオロメチル
 -6-クロミルメチルエステル, ピペロニルエステル,
 4-ピコリルエステル, トリメチルシリルエステル, ト
 リエチルシリルエステル, t-ブチルジメチルシリルエ
 ステル, イソプロピルジメチルシリルエステル, ジー t-
 ブチルメチルシリルエステル, チオールエステル, オ
 キサゾール, 2-アルキル-1, 3-オキサゾリン, 4-
 アルキル-5-オキソ-1, 3-オキサゾリン, 5-
 アルキル-4-オキソ-1, 3-ジオキサラン, オルト
 エステル, ペンタアミンコバルトコンプレックス, トリ
 エチルスタニルエステル, トリー n-ブチルスタニルエ
 ステル, N,N'-ジメチルアミド, ピロリジンアミド, ピペ
 リジンアミド, 5,6-ジヒドロフェナンスリジンアミド,
 N-7-ニトロインドリルエステル, N-8-ニトロ-1,2,
 3,4-テトラヒドロキノリルアミド, ヒドラジド, N-フ
 ェニルヒドラジド, N,N'-ジイソプロピルヒドラジド,
 および, t-ブチルエステルなどを使用してもよい。ま
 た、下記化32~化44に示す化合物を使用することも
 できる。

【 0 0 8 4 】

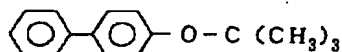
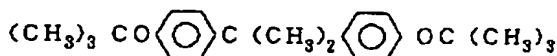
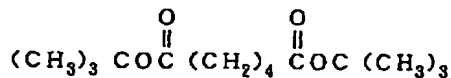
【化3 2】



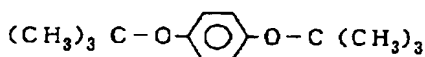
32

【 0 0 8 5 】

【化 3 3】

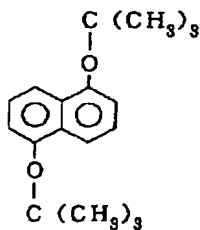


10

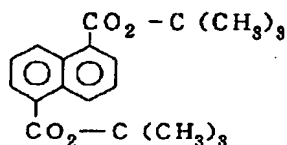
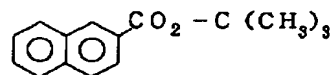


【 0 0 8 6 】

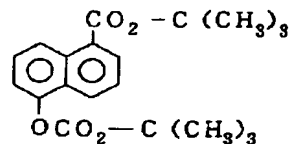
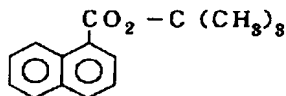
【化3 4】



20



30

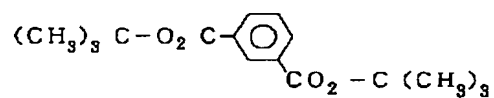
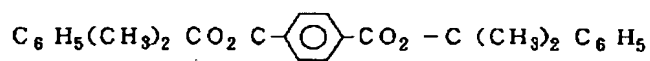
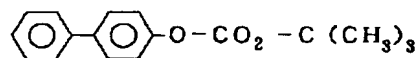
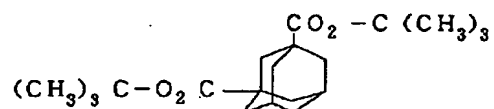
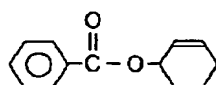


【 0 0 8 7 】

【化 3 5】

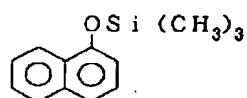
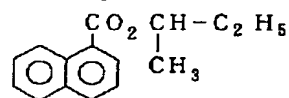
(18)

33



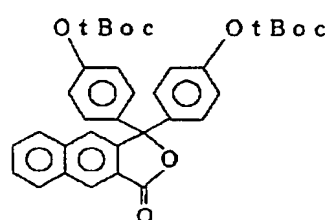
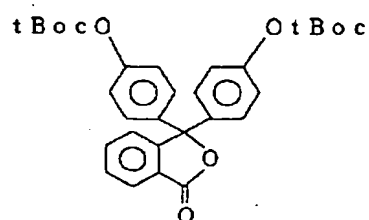
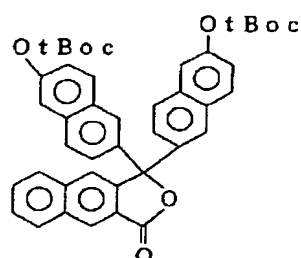
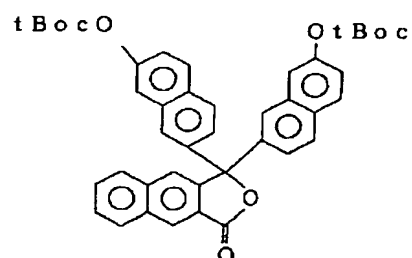
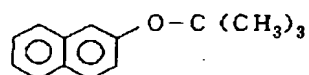
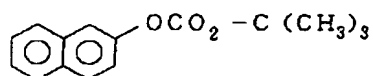
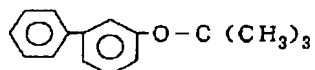
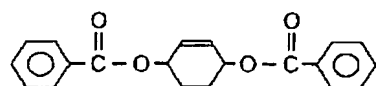
【0088】

【化36】



【0089】

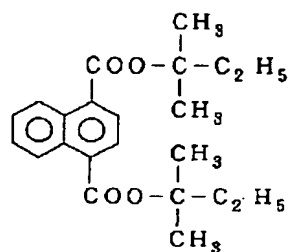
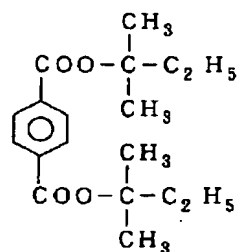
【化37】



(19)

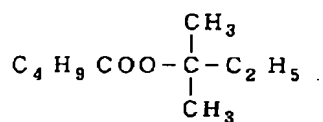
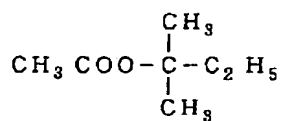
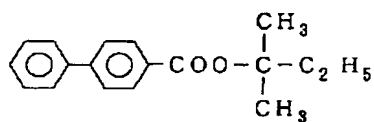
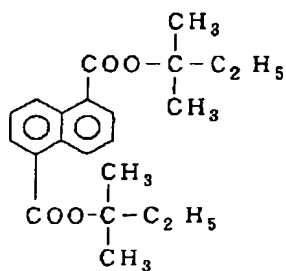
【0090】

35



【0091】

【化39】

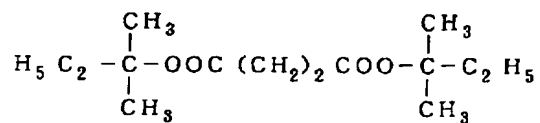
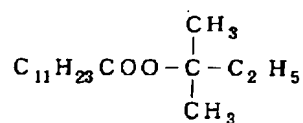
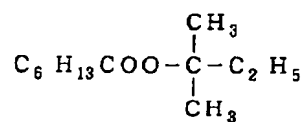
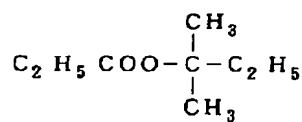
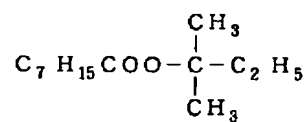
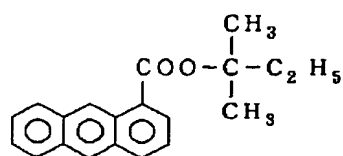
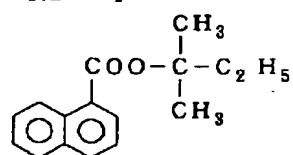


【0092】

【化40】

* * 【化38】

36



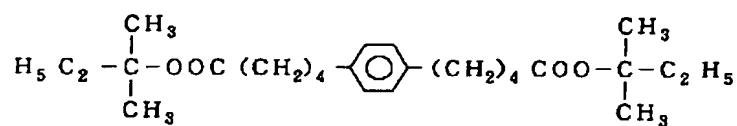
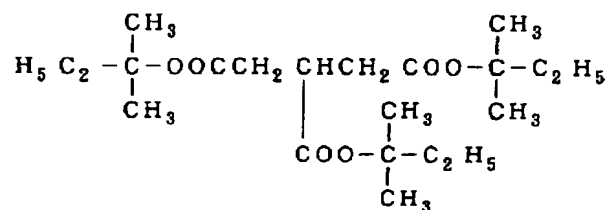
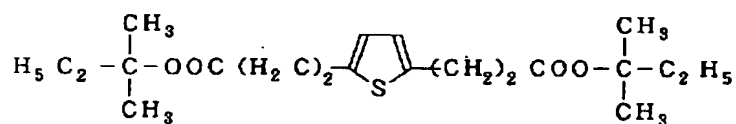
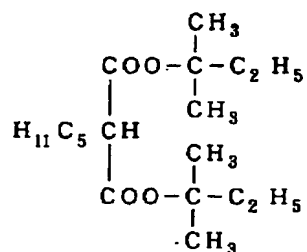
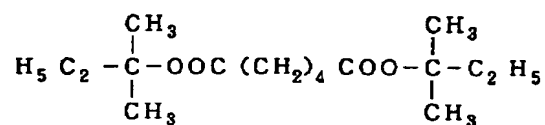
【0093】

40 【化41】

(20)

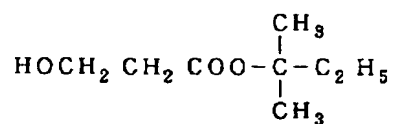
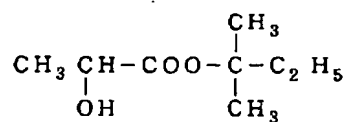
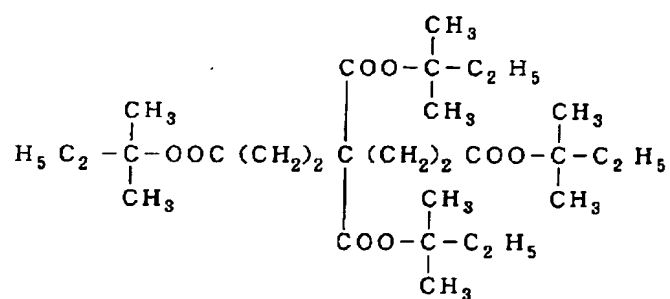
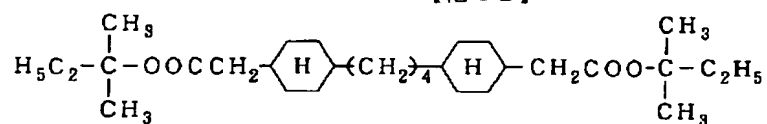
37

38



【0094】

【化42】

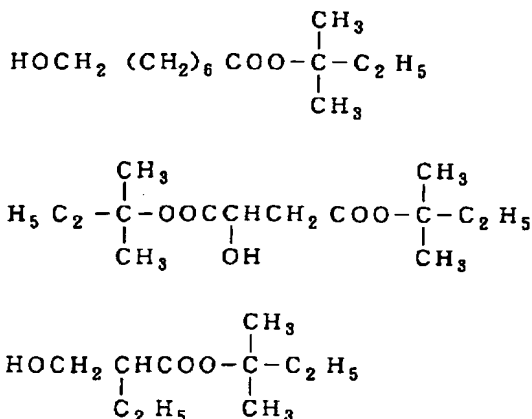


(21)

39

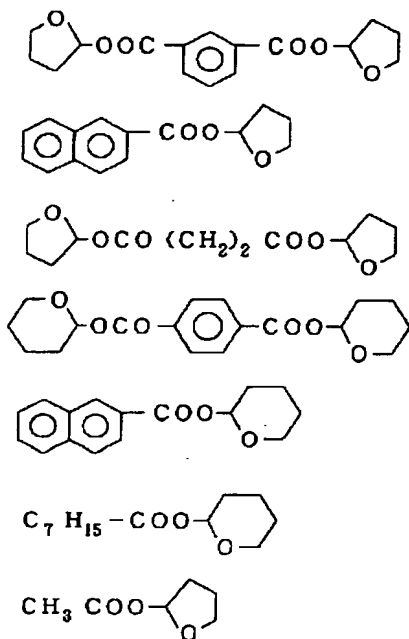
【0095】

【化43】



【0096】

【化44】

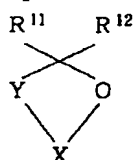


特に、ナフタレン骨格を構造に有するポリヒドロキシナフトールなどをt-ブトキシカルボニル基で保護した化合物は、193nmの透過性が高まるので望ましいものとなる。

【0097】また、下記化45に示す一般式(6)で表される化合物を使用することもできる。

【0098】

【化45】



一般式(6)

40

(上記一般式(6)中、 R^{11} および R^{12} は、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、シリル基、または1価の有機基を示し、同一でも異なってもよい。また、 R^{11} と R^{12} とは、互いに結合して環を形成していてもよい。 X は $>C=O$ または $-SO_2-$ を示す。 Y は2価の有機基を示す。なお、 R^{11} 、 R^{12} または Y のいずれか1つ以上は、酸により分解する置換基または官能基を有する。)

前記一般式(6)で表される化合物において、 R^{11} または R^{12} として導入される1価の有機基としては、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、s-ブチル、t-ブチルなどのアルキル基、シクロヘキシル、ピペリジル、ピラニンなどの置換または非置換の脂環式基もしくはヘテロ環式基を挙げることができる。

【0099】また、2価の置換基 Y としては、例えば、エチレン、プロピレン、および、ブチレン等の不飽和脂肪族基；シクロヘキサン、ピラジン、ピラン、およびモルホランなどの置換または非置換の脂環式基もしくはヘテロ環式基などを挙げることができる。

【0100】なお、酸の存在下で分解する置換基、官能基を有し、かつ、分解後の生成物がアルカリ溶液の作用によって、 $-(C=O)O-$ 、 $-OS(=O)_2-$ 、または $-O-$ を生じる化合物などの溶解抑止剤を更に含有する場合には、ベース樹脂に対して、1~60mol%の範囲が好ましい。この範囲を逸脱すると、塗布性に問題が生じるおそれがある。この場合、用いるベース樹脂成分に、酸により分解する基が含まれていなくてもよい。

【0101】一方、本発明の感光性材料を、ネガ型の化学増幅型レジストとして使用する場合には、例えば、一般式(1)で表される構造を含む、ビニル系または一般式(5)で表されるアクリル系化合物と、メタクリル酸またはアクリル酸等のアルカリ可溶性の一般式(5)で表されるアクリル系またはビニル系化合物との共重合体に、光酸発生剤および光架橋剤を添加して調製することができる。

【0102】この場合、光酸発生剤としては、ポジ型の場合に列挙したもの他に、ハロゲン化アルキル置換されたトリアジン、ナフチリジン化合物などを使用することができる。さらに、下記表3および化46に示す化合物を使用してもよい。

【0103】

【表3】

(22)

41

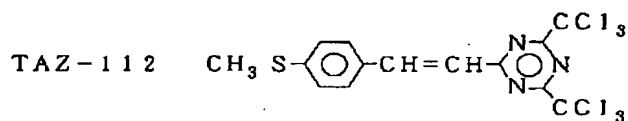
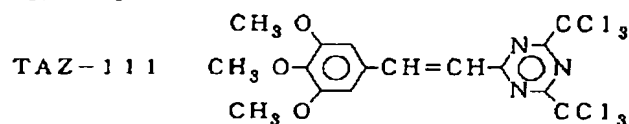
表 3

42

みどり化学製	TAZ-101	CAS. NO. (6542-67-2)
	TAZ-102	24502-22-1
	TAZ-103	3712-60-5
	TAZ-104	3584-23-4
	TAZ-105	117482-75-4
	TAZ-106	69432-40-2
	TAZ-110	42578-57-9
	TAZ-113	42880-07-9
	TAZ-114	42880-08-0
	TAZ-118	151052-45-8
	TAZ-119	139545-38-3
	TAZ-120	42880-12-6
	TAZ-115	42880-09-1
	TAZ-116	42880-03-5

【0104】

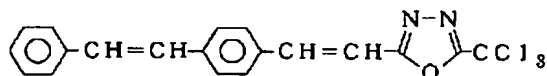
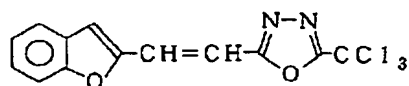
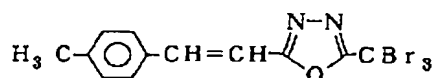
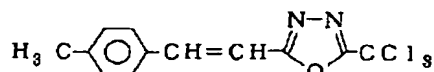
【化46】



また、下記化47に示すトリハロメチル基で置換されたオキサジアゾール誘導体、および下記化48に示すトリハロメチル基で置換されたs-トリアジン誘導体を使用することもできる。

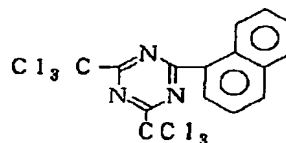
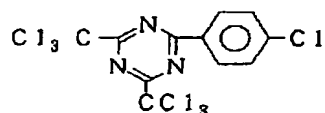
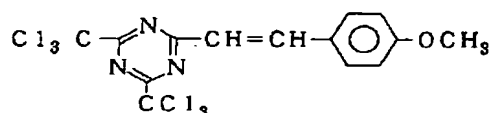
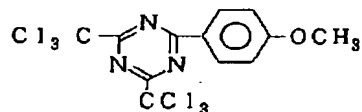
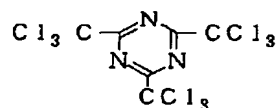
【0105】

【化47】



【0106】

20 【化48】



光架橋剤としては、例えば、エポキシ基を側鎖に有するビニル、一般式(5)で表されるアクリル系重合体；メチロール置換されたトリアジン、ナフチリジン化合物のようなメラミン系化合物などを使用することができる。

【0107】以上、化学増幅型レジストとしての本発明の感光性材料を説明したが、化学増幅型レジストとして用いる場合には、これに含有される前記重合体は、次の条件を満たすことが好ましい。すなわち、軟化点が20℃以上であり、かつ、平均分子量が500～500,000である。感光性材料の樹脂成分の軟化点が20℃未

50

(23)

43

満と低すぎる場合には、化学放射線の照射によって光酸発生剤から発生した酸がベーキング処理によって必要以上にレジスト層内に拡散してしまう。したがって、パタニング後のレジストの解像性が低下するおそれがある。

【0108】また、余りに高分子のポリマの場合には、これを含むレジスト組成物に電子放射線を照射した際に、その照射および、照射後のベーキングによって架橋反応が促進されてしまう。したがって、ポジ型レジストの場合にレジストの像質または感度が劣化するおそれがある。一方、ポリマの分子量が小さすぎると、機械的強度などの十分なレジスト層を形成することが困難となる。

【0109】次に、ポジ型の化学増幅型レジストを例に挙げて、本発明の感光性材料の調製例、およびこれを用いたパタン形成方法を説明する。

【0110】本発明の感光性材料を化学増幅型レジストとして用いる場合には、前記ポリマと、必要に応じ酸により分解する化合物、すなわち、溶解抑制剤と、化学放射線の照射により酸を発生する化合物、すなわち、光酸発生剤とを有機溶媒に溶解し、濾過することによって調製することができる。

【0111】本発明の感光性材料を、従来レジストとして用いる場合には、例えば、前記ポリマと、露光によって溶解性が向上または低下するような感光剤あるいは光架橋剤または光主鎖切断剤とを溶媒に溶解し、濾過することによって調製することができる。かかる有機溶媒としては、例えば、シクロヘキサノン、アセトン、メチルエチルケトン、またはメチルイソブチルケトンなどのケトン系溶媒；メチルセロソルブ、2-エトキシエチルアセテート、2-メトキシエチルアセテート、2-プロピロキシエチルアセテート、または、2-ブトキシエチルアセテートなどのセロソルブ系溶媒；プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートなどのグリコール系溶媒；酢酸エチル、酢酸ブチル、または、酢酸イソアミルなどのエステル系溶媒；γ-ブチrolaktonなどのラクトン系溶媒；ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドンなどの含窒素系溶媒を挙げることができる。これらの溶媒は、単独で使用しても、混合溶媒として使用してもよい。さらに、これらにキシレン、トルエンなどの芳香族溶媒、または、イソプロピルアルコール、エチルアルコール、メチルアルコール、ブチルアルコール、n-ブチルアルコール、s-ブチルアルコール、t-ブチルアルコール、イソブチルアルコールなどの脂肪族アルコールを適量含んでもよい。

【0112】なお、前述の成分の他に、必要に応じて塗膜改質剤としての界面活性剤；エポキシ樹脂、ポリメチルメタクリレート、プロピレンオキシド-エチレンオキシド共重合体、ポリスチレンなどの他のポリマ；または反射防止剤としての染料を配合してもよい。

44

【0113】上述のようにして調製された本発明の感光性材料を用いたレジストパタンの形成プロセスについて説明する。

【0114】まず、前記成分を有機溶媒に溶解して調製された感光性材料の溶液を、回転塗布法やディッピング法により基板上に塗布した後、約150℃以下、好ましくは70～120℃で乾燥して、上記組成物を主成分として含む感光性の樹脂層（レジスト膜）を形成する。ここで用いる基板としては、例えば、シリコンウェハ、表面に各種の絶縁膜や電極、配線が形成された段差を有するシリコンウェハ、ブランクマスク、GaAs、AlGaAsなどのIII-V族化合物半導体ウェハなどを挙げることができる。

【0115】次いで、前記レジスト膜にパタン露光、すなわち、所定のマスクパタンを介して化学放射線の照射を行なう。このパタン露光に用いられる化学放射線としては、短波長の紫外線が通常用いられるが、そのほか、電子ビーム、X線、低圧水銀ランプ光、KrFやArFのエキシマレーザ光、シンクロトロンオービタルラディエーション光、γ線、イオンビームなどを用いてもよい。

【0116】続いて、露光後のレジスト膜を熱板、オープン等を用いて、または赤外線照射等によって150℃以下で加熱処理することによりベーキングを行なう。

【0117】次いで、ベーキング後のレジスト膜をアルカリ水溶液を用いて、浸漬法、スプレ法などにより現像処理することにより、所望のパタンが形成される。ここで現像液として用いるアルカリ水溶液としては、例えば、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液等の有機アルカリ水溶液、または、水酸化カリウム、水酸化ナトリウムなどの無機アルカリ水溶液などを15%以下の濃度で使用することができる。また、現像液としてイソプロピルアルコール、エタノール、メタノール、1-ブタノール、2-ブタノール、1-メチル-1-プロパノール、および、1-メチル-2-プロパノールなどの有機溶媒を用いることもできる。これは、単独で用いても、混合溶媒として用いてもよい。

【0118】現像処理後の基板及びレジスト膜に対しては、水等を用いてリンス処理を施してもよい。

【0119】

【作用】本発明者らは、テルペノイド骨格を有する化合物は、芳香環を有しないにも拘らず、優れたドライエッチング耐性を示すことを見いだした。本発明は、このような知見のもとになされたものである。

【0120】テルペノイド骨格を有する化合物は、芳香環を有しないので、本来、KrFエキシマレーザ光、ArFエキシマレーザ光などの短波長領域における吸収が少なく、透明性に優れている。

【0121】このようなテルペノイド骨格を有する化合物を含有しているので、紫外線、deep-UV光、248nmのKrFエキシマレーザ光、193nmのAr

(24)

45

Fキシマレーザ光、電子線、および、X線などの短波長光に対して透明性が優れ、かつ十分なドライエッチング耐性を有する感光性材料が得られた。かかる特徴を有する本発明の感光性材料を用いることにより、精度よくクォータミクロンパターンを形成することができる。

【0122】特に、前記化合物としてメンチル基またはメンチル誘導体基を含有する化合物を用いた場合には、よりドライエッチング耐性に優れた感光性材料が得られる。メンチル基などは、環構造を有するので一方の炭素-炭素結合が切れても、他方の結合が残るためであると考えられる。また、メンチル基またはメンチル誘導体基を含有する化合物がキラルであることに基づく効果や、イソプロピル基、メチル基などのアルキル置換基がメンチル基上に存在することに起因する立体効果もあると考えられる。更に、置換基の存在は、より環の配座の安定化に寄与するため、これも影響していると考えられる。

【0123】なお、テルペンは、天然に存在し、香料原料、食料品、および医薬品などにも使用される安全性の高い化合物である。したがって、前記化合物をポリマとして使用した場合も、分解後の化合物がテルペンとなるために、安全性に優れた感光性材料が得られる。

【0124】

【実施例】以下、実施例を示して本発明をより詳細に説明する。なお、これら実施例は、本発明を限定するものではない。

(実施例I) 本実施例においては、テルペノイド骨格を有する化合物を含む樹脂成分を用い、この樹脂成分を含有する感光性材料を製造して、その評価を行なった。特に、テルペノイド骨格を有する化合物の種類を代えて、樹脂成分を合成した。

(合成例I-1) メタクリル酸24g、シトロネロール31g、およびパラトルエンスルホン酸15gを、トルエン500mL中で、油温150℃で19時間加熱還流した。その後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液により反応を停止し、エーテルを加えた。二層を分離して水層をエーテル抽出し、有機層を合わせて飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、および、水酸化ナトリウム水溶液で洗浄し*

表 4

	透過率 (1 μ m)	エッチング耐性 (相対値)
本 発 明	43 %	0.9
比較例 (I-1)	10 ⁻²⁰ %	3.9
比較例 (I-2)	70 %	1

表4に示すように、テルペノイド骨格を有するポリマは、193nmにおける透過率が高く、かつ、ドライエッチング性に優れている。これに対してノボラック樹脂は透過率が著しく低く、PMMAはエッチング耐性が劣ることが分かる。以下、(実施例I-1)～(実施例I-3)では、前記合成例1で得られたシトロネリルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含

46

*て酸を除いた。さらに飽和塩化アンモニウム水溶液によりpHを7に調節し、飽和食塩水、および無水流酸ナトリウムにより乾燥した。最後に、得られた油状物を減圧蒸留して、シトロネリルメタクリレートを得た。

(合成例I-1で得られたモノマからなるホモポリマの評価) シトロネリルメタクリレート2.1gと、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.4gとをトルエン6mLに溶解した。

【0125】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を3回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温70℃で16時間加熱し、メタノール600mLにより反応を停止させた。メタノールで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を留去してポリシトロネリルメタクリレートを得た。

【0126】これをシクロヘキサノン溶液とした後、石英ウェハ上に1 μ m膜厚に塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた。

【0127】さらに、カーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した。なお、ドライエッチング耐性の評価は、次のような条件下で行なった。すなわち、CF₄の流量は12.6sccmとし、真空度は10mtorrとし、マイクロ波の出力は150Wとした。

【0128】また、ポリシトロネリルメタクリレートの代わりに、ノボラック樹脂、および、ポリメチルメタクリレートを、それぞれシクロヘキサノン溶液にして、比較例(I-1)および、比較例(I-2)とした。

【0129】得られた比較例(I-1)および比較例(I-2)の溶液を、同様に石英ウェハ上に塗布してArFエキシマレーザ光に対する透明性を調べた。更に、同様の条件でカーボンテトラフルオリドガスによるエッチング速度を調べた。得られた結果を下記表4にまとめる。なお、ポリシトロネリルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0130】

【表4】

有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-1) シトロネリルメタクリレート9g、グリシジルメタクリレート1g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gを、トルエン30mL中に溶解した。

【0131】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を3回行った後、室温にした。次に、窒素気流

下、油温70℃で16時間加熱し、メタノールにより反応を停止した。メタノールで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を留去して目的物である共重合体を得た。

【0132】得られた共重合体1gを、3-メトキシプロピオン酸メチル9mLに溶解し、この溶液を、シリコンウェハ上に1μmの厚さに塗布した後、100℃でプリベークを行なった。その後、電子線露光(露光量10μCcm⁻², 20keV)を施した後、メチルエチルケトンで現像してパターンを形成して、その特性を調べた。

【0133】その結果、0.5μmのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-2) シトロネリルメタクリレート9g, アリルメタクリレート1g, および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gをトルエン30mL中に溶解した。

【0134】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温70℃で16時間加熱し、メタノールにより反応を停止した。メタノールで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を留去して目的物である共重合体を得た。

【0135】得られた共重合体を、前記実施例(I-1)と同様の溶液としてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行ってパターンを形成してその特性を調べた。その結果、0.5μmのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-3) シトロネリルメタクリレート5g, α-クロロトリフルオロエチルアクリレート5g, および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gをテトラヒドロフラン(以下、THFと省略する)28mL中に溶解した。

【0136】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で16時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を留去して目的物である共重合体を得た。

【0137】得られた共重合体を、前記実施例(I-1)と同様の溶液としてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベークおよび露光を行い、さらに、メチルイソブチルケトンを用いて現像を行ってパターンを形成してその特性を調べた。

【0138】その結果、0.5μmのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-2) 本合成例においては、前述の合成例(I-1)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0139】シトロネリルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸を50:30:20の比率で10g調製し、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gとともに、THF40mLに溶解

した。

【0140】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で9時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を除去して目的物である共重合体を得た。

【0141】得られた共重合体をシクロヘキサノン溶液とした後、石英ウェハ上に1μm膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0142】さらに、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較した結果、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0143】なお、ドライエッチング耐性の評価は、次のような条件下で行なった。すなわち、CF₄の流量は12.6sccmとし、真空度は10mtorrとし、マイクロ波の出力は150Wとした。

【0144】以下の(実施例I-4)～(実施例I-1)では、上述の合成例(I-2)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-4) 合成例(I-2)で得られた共重合体2g、および酸発生剤としてのトリフェニルスルホニウムトリフレート0.04gを、2-エトキシエチルアセテート8mLに溶解した。

【0145】これを、シリコンウェハ上に0.8μm膜厚で塗布した後、100℃でプリベークした。次いで、ArFエキシマレーザ露光(40mJcm⁻²)を行った後、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で現像して、パターンを形成しその特性を調べた。その結果、0.15μmのラインアンドスペースを解像することができた。

【0146】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価したところ、透過率は60%であり、エッチング速度はPMMAに対して0.3と優れていた。

(実施例I-5)～(実施例I-7)

下記表5に示す光酸発生剤を用い、上記実施例(I-4)と同様にしてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行ってパターンを形成しその特性を調べた。なお、各実施例において、酸発生剤の添加量は、それぞれ0.05gとした。さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。その結果を、下記表5に併記する。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0147】

【表5】

(26)

49

表 5

50

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-5	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-6	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-7	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-8) 合成例(I-2)で得られた共重合体2g、光酸発生剤としてのトリフェニルスルホニウムトリフレート0.04g、および溶解抑制剤としての3,3'-ビス-4'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノン0.1gを、2-エトキシエチルアセテート8mLに溶解した。

【0148】これを、シリコンウェハ上に0.8 μ m膜厚で塗布した後、100℃でプリベークした。次いで、ArFエキシマレーザ露光(40mJcm⁻²)を行った後、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で現像して、パターンを形成しその特性を調べた。その結果、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

【0149】さらに、合成例(I-1)と同様にして、*

* 透明性とドライエッチング耐性とを評価したところ、透過率は55%であり、エッチング速度はPMMAに対して0.3と優れていた。

(実施例I-9)～(実施例I-11)

下記表6に示す光酸発生剤を用い、上記実施例(I-8)と同様にしてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。なお、各実施例において、光酸発生剤の添加量は、それぞれ0.05gとした。

【0150】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。その結果を下記表6に併記する。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0151】

【表6】

表 6

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-9	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-10	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-11	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

【0152】なお、本発明においては、一般式(2)で表される単量体、 α -ブチルメタクリレート(酸で分解する官能基)、およびメタクリル酸(アルカリ可溶性基)は、図1中の斜線部内であれば、任意の組成比で配合することができる。

(合成例I-3) シトロネロールを同量のピノカンフェオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ピノカンフィルメタクリレートを得た。

(合成例I-3で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ピノカンフィルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリピノカンフィルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリピノカンフィルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0153】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリピノカンフィルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると

0.3であった。

【0154】以下、(実施例I-12)～(実施例I-14)では、前記合成例(I-3)で得られたピノカンフィルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-12) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-3)で得られたピノカンフィルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0155】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0156】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-13) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-3)で得られたピノカンフィルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0157】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様

(27)

51

の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0158】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-14) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-3)で得られたピノカンフィルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0159】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0160】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-4) 本合成例においては、前述の合成例(I-3)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0161】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてピノカンフィルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%
*
表 7

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-15	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-16	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-17	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-18	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-19)～(実施例I-22)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-4)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。
*
表 8

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-19	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-20	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-21	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-22	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-5) シトロネロールを同量のグラニオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にしてグラニルメタクリレートを得た。

52

*%であって、PMMAより優れていた。

【0162】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0163】以下の(実施例I-15)～(実施例I-22)では、上述の合成例(I-4)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-15)～(実施例I-18)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-4)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0164】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表7にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0165】
【表7】

※【0166】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表8にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0167】
【表8】

(合成例I-5で得られたモノマからなるホモポリマの評価) グラニルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリグラニルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)
50

(28)

53

nm) に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリグラニルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0168】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリグラニルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0169】以下、(実施例I-23)～(実施例I-25)では、前記合成例(I-5)で得られたグラニルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-23) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-5)で得られたグラニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0170】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0171】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-24) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-5)で得られたグラニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0172】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0173】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-25) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-5)で得られたグラニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0174】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様

54

*の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0175】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-6) 本合成例においては、前述の合成例(I-5)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0176】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてグラニルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0177】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0178】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0179】以下の(実施例I-26)～(実施例I-33)では、上述の合成例(I-6)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-26)～(実施例I-29) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-6)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0180】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表9にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0181】

【表9】

表 9

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-26	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-27	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-28	NAT-105 (みどり化学製)	61	0.3
I-29	NAI-105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-30)～(実施例I-33) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-6)で得られた共重合体を使用する以外は、前述

の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0182】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた

(29)

55

56

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表10にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。
*【0183】
【表10】

*
表 10

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-30	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-31	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-32	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-33	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-7) シトロネロールを同量のフェンチルアルコールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、フェンチルメタクリレートを得た。

(合成例I-7で得られたモノマからなるホモポリマの評価) フェンチルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリフェンチルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリフェンチルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0184】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリフェンチルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0185】以下、(実施例I-34)～(実施例I-36)では、前記合成例(I-7)で得られたフェンチルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-34) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-7)で得られたフェンチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0186】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0187】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-35) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-7)で得られたフェンチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0188】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0189】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-36) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-7)で得られたフェンチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0190】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0191】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-8) 本合成例においては、前述の合成例(I-7)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0192】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてフェンチルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0193】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0194】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0195】以下の(実施例I-37)～(実施例I-44)では、上述の合成例(I-8)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-37)～(実施例I-40) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-8)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0196】さらに、合成例(I-1)と同様にして、

(30)

57

透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表11にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0197】

【表11】

表 11

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-37	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-38	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-39	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-40	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-41)～(実施例I-44)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-8)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

【0198】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表12にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0199】

【表12】

表 12

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-41	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-42	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-43	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-44	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-9)シトロネロールを同量のネロールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ネリルメタクリレートを得た。

(合成例I-9で得られたモノマからなるホモポリマの評価)ネリルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリネリルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリネリルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0200】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリネリルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0201】以下、(実施例I-45)～(実施例I-47)では、前記合成例(I-9)で得られたネリルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-45)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-9)で得られたネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同

様に共重合体を合成した。

【0202】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0203】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-46)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-9)で得られたネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様に共重合体を合成した。

【0204】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0205】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-47)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-9)で得られたネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様に共重合体を合成した。

【0206】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

(31)

59

【0207】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-10) 本合成例においては、前述の合成例(I-9)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0208】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0209】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM

Aより優れていた。
【0210】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

*

表 13

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-48	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-49	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-50	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-51	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-52)～(実施例I-55)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-10)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*

表 14

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-52	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-53	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-54	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-55	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-11) シトロネトルを同量のボルネオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ボルニルメタクリレートを得た。

(合成例I-11で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ボルニルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリボルニルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(19

60

*【0211】以下の(実施例I-48)～(実施例I-55)では、上述の合成例(I-10)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-48)～(実施例I-51)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-10)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0212】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表13にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0213】

【表13】

※【0214】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表14にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0215】

【表14】

3nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリボルニルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0216】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリボルニルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0217】以下、(実施例I-56)～(実施例I-58)では、前記合成例(I-11)で得られたボルニ

(32)

61

ルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

【実施例 I-56】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-11) で得られたボルニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0218】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0219】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

【実施例 I-57】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-11) で得られたボルニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0220】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0221】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

【実施例 I-58】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-11) で得られたボルニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0222】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0223】その結果、0.5 μ m のポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-12) 本合成例においては、前述の合成例 *

表 15

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
I-59	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-60	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-61	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-62	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

【実施例 I-63】～【実施例 I-66】

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-12) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ～実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

62

* (I-11) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0224】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてボルニルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-2) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0225】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMA より優れていた。

【0226】さらに、前述の合成例 (I-2) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0227】以下の(実施例 I-59)～(実施例 I-66)では、上述の合成例 (I-12) で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-59)～(実施例 I-62)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-12) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ～実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0228】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 15 にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0229】

【表 15】

【0230】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 16 にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0231】

【表 16】

(33)

63

表 16

64

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-63	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-64	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-65	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-66	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-13) シトロネロールを同量のシネロールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、シネリルメタクリレートを得た。

(合成例I-13で得られたモノマからなるホモポリマの評価) シネリルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリシネリルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリシネリルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0232】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリシネリルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0233】以下、(実施例I-67)～(実施例I-69)では、前記合成例(I-13)で得られたシネリルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-67) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-13)で得られたシネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0234】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0235】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-68) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-13)で得られたシネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0236】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0237】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-69) シトロネリルメタクリレートに代え

て、前述の合成例(I-13)で得られたシネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0238】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0239】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-14) 本合成例においては、前述の合成例(I-13)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0240】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてシネリルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0241】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0242】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0243】以下の(実施例I-70)～(実施例I-77)では、上述の合成例(I-14)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-70)～(実施例I-73)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-14)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0244】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表17にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0245】

【表17】

(34)

65

表 17

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-70	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-71	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-72	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-73	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-74)～(実施例I-77)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-14)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

*【0246】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表18にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0247】

【表18】

*

表 18

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-74	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-75	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-76	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-77	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-15)シトロネロールを同量のピノールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ビニルメタクリレートを得た。

(合成例I-15で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ビニルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリビニルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリビニルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0248】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリビニルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0249】以下、(実施例I-78)～(実施例I-80)では、前記合成例(I-15)で得られたビニルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-78)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-15)で得られたビニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0250】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様

の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0251】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-79)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-15)で得られたビニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0252】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0253】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-80)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-15)で得られたビニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0254】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0255】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-16)本合成例においては、前述の合成例(I-15)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0256】具体的には、シトロネリルメタクリレート

50

(35)

67

に代えてビニルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-2）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0257】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0258】さらに、前述の合成例（I-2）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0259】以下の（実施例I-81）～（実施例I-88）では、上述の合成例（I-16）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性*

*を調べた。

（実施例I-81）～（実施例I-84）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-16）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【0260】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表19にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0261】

【表19】

表 19

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I- 81	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I- 82	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I- 83	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I- 84	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（実施例I-85）～（実施例I-88）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-16）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※30

表 20

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I- 85	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I- 86	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I- 87	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I- 88	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（合成例I-17）シトロネロールを同量のアスカリドールで置き換える以外は、前述の合成例（I-1）と同様にして、アスカリジルメタクリレートを得た。

（合成例I-17で得られたモノマからなるホモポリマの評価）アスカリジルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例（I-1）のモノマの場合と同様にしてポリアルカリジルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリアスカリジルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

※【0262】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表20にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0263】

【表20】

【0264】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリアスカリジルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0265】以下、（実施例I-89）～（実施例I-91）では、前記合成例（I-17）で得られたアスカリジルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

（実施例I-89）シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例（I-17）で得られたアスカリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-

68

50

(36)

69

1)と同様にして共重合体を合成した。

【0266】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0267】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-90)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-17)で得られたアスカリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0268】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0269】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-91)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-17)で得られたアスカリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0270】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0271】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-18)本合成例においては、前述の合成例(I-17)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0272】具体的には、シトロネリルメタクリレート*

70

*に代えてアスカリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0273】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0274】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0275】以下の(実施例I-92)～(実施例I-99)では、上述の合成例(I-18)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-92)～(実施例I-95)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-18)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0276】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表21にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0277】

【表21】

表 21

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-92	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-93	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-94	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-95	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-96)～(実施例I-99)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-18)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0278】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表22にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0279】

【表22】

(37)

71

表 22

72

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-96	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-97	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-98	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-99	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-19) シトロネロールを同量のファルネソールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ファルネシルメタクリレートを得た。

(合成例I-19で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ファルネシルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリファルネシルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリファルネシルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は、45%であった。

【0280】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリファルネシルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0281】以下、(実施例I-100)～(実施例I-102)では、前記合成例(I-19)で得られたファルネシルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-100) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-19)で得られたファルネシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0282】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0283】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-101) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-19)で得られたファルネシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0284】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0285】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-102) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-19)で得られたファルネシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0286】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0287】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-20) 本合成例においては、前述の合成例(I-19)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0288】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてファルネシルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0289】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0290】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0291】以下の(実施例I-103)～(実施例I-110)では、上述の合成例(I-20)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-103)～(実施例I-106) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-20)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0292】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表23にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0293】

(38)

73

74

【表 2 3】

表 2 3

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-103	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-104	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-105	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-106	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 I-107) ~ (実施例 I-110)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-20) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

* 【0294】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 24 にまとめる。なお、エッチング速度は PMMA に対する値である。

【0295】

【表 24】

*

表 2 4

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-107	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-108	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-109	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-110	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例 I-21) シトロネロールを同量のパチュリアルアルコールで置き換える以外は、前述の合成例 (I-1) と同様にして、パチュリルメタクリレートを得た。

(合成例 I-21 で得られたモノマからなるホモポリマの評価) パチュリルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例 (I-1) のモノマの場合と同様にしてポリパチュリルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリパチュリルメタクリレートの 1 μ m 換算の透過率は 45% であった。

【0296】さらに、前述と同様の条件カーボンテトラフルオリド (CF₄) ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリパチュリルメタクリレートのエッチング速度は、PMMA のエッチング速度を 1 とすると 0.3 であった。

【0297】以下、(実施例 I-111) ~ (実施例 I-113) では、前記合成例 (I-21) で得られたパチュリルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例 I-111) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-21) で得られたパチュリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0298】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0299】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例 I-112) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-21) で得られたパチュリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0300】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0301】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例 I-113) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-21) で得られたパチュリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0302】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0303】その結果、0.5 μ m のポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例 I-22) 本合成例においては、前述の合成例

(39)

75

(I-21) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0304】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてパチュリルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0305】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0306】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0307】以下の(実施例I-114)～(実施例I*

表 25

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-114	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-115	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-116	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-117	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-118)～(実施例I-121)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-22)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし 30 て化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 26

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-118	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-119	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-120	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-121	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-23)シトロネロールを同量のネロリドールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ネロリジルメタクリレートを得た。

(合成例I-23で得られたモノマからなるホモポリマの評価)ネロリジルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリネロリジルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたとこ 50

76

*-121)では、上述の合成例(I-22)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-114)～(実施例I-117)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-22)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【0308】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表25にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0309】

【表25】

※【0310】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表26にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0311】

【表26】

ろ、ポリネロリジルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリネロリジルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0312】以下、(実施例I-122)～(実施例I-124)では、前記合成例(I-23)で得られたネロリジルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(40)

77

(実施例 I-122) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-23) で得られたネロリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0313】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0314】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-123) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-23) で得られたネロリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0315】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0316】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-124) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-23) で得られたネロリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0317】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0318】その結果、0.5 μ m のポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-24) 本合成例においては、前述の合成例 (I-23) で得られたモノマを含む他の共重合体を合*

78

*成し、その共重合体の評価を行なった。

【0319】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてネロリジルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-2) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0320】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0321】さらに、前述の合成例 (I-2) と同様の条件下で、カーボントetraフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0322】以下の(実施例 I-125)～(実施例 I-132)では、上述の合成例 (I-24) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-125)～(実施例 I-128) 合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-24) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4)～実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0323】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表27にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0324】
【表27】

表 27

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-125	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-126	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-127	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-128	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 I-129)～(実施例 I-132) 合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-24) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8)～実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0325】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表28にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0326】
【表28】

(41)

79

表 28

80

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-129	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-130	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-131	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-132	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-25) シトロネロールを同量のカロトールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、カロチルメタクリレートを得た。

(合成例I-25で得られたモノマからなるホモポリマの評価) カロチルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリカロチルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリカロチルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0327】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリカロチルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0328】以下、(実施例I-133)～(実施例I-135)では、前記合成例(I-25)で得られたカロチルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-133) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-25)で得られたカロチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0329】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0330】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-134) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-25)で得られたカロチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0331】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0332】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-135) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-25)で得られたカロチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0333】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0334】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-26) 本合成例においては、前述の合成例(I-25)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0335】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてカロチルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0336】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0337】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0338】以下の(実施例I-136)～(実施例I-143)では、上述の合成例(I-26)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-136)～(実施例I-139)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-26)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0339】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表29にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0340】

(42)

81

82

【表 29】

表 29

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-136	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-137	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-138	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-139	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 I-140) ~ (実施例 I-143)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-26) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

* 【0341】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、
10 透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 30 にまとめる。なお、エッチング速度は PMMA に対する値である。

【0342】

【表 30】

*
表 30

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-140	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-141	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-142	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-143	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例 I-27) シトロネロールを同量のカジノールで置き換える以外は、前述の合成例 (I-1) と同様にして、カジニルメタクリレートを得た。

(合成例 I-27 で得られたモノマからなるホモポリマの評価) カジニルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例 (I-1) のモノマの場合と同様にしてポリカジニルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリカジニルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0343】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド (CF₄) ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリカジニルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0344】以下、(実施例 I-144) ~ (実施例 I-146) では、前記合成例 (I-27) で得られたカロチルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例 I-144) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-27) で得られたカジニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0345】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0346】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

30 (実施例 I-145) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-27) で得られたカジニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0347】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0348】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

40 (実施例 I-146) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-27) で得られたカジニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0349】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0350】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

50 (合成例 I-28) 本合成例においては、前述の合成例

(43)

83

(I-27) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0351】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてカジルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0352】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0353】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0354】以下の(実施例I-147)～(実施例I*

表 31

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-147	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-148	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-149	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-150	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-151)～(実施例I-154)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-28)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし 30 て化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。 ※

表 32

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-151	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-152	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-153	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-154	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-29)シトロネロールを同量ランセオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ランシルメタクリレートを得た。

(合成例I-29で得られたモノマからなるホモポリマの評価)ランシルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリランシルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポ 50

84

*-154)では、上述の合成例(I-28)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-147)～(実施例I-150)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-28)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0355】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表31にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0356】

【表31】

※【0357】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表32にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0358】

【表32】

リランシルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0359】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリランシルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0360】以下、(実施例I-155)～(実施例I-157)では、前記合成例(I-29)で得られたランシルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べ

(44)

85

た。

(実施例 I-155) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-29) で得られたランシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0361】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0362】その結果、0.5 μ m のネガティブライン 10 アンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-156) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-29) で得られたランシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0363】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0364】その結果、0.5 μ m のネガティブライン 20 アンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-157) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-29) で得られたランシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0365】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0366】その結果、0.5 μ m のポジティブライン 30 アンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-30) 本合成例においては、前述の合成例 (I-29) で得られたモノマを含む他の共重合体を合*

86

* 成し、その共重合体の評価を行なった。

【0367】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてランシルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-2) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0368】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0369】さらに、前述の合成例 (I-2) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0370】以下の(実施例 I-158) ~ (実施例 I-165) では、上述の合成例 (I-30) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-158) ~ (実施例 I-161) 合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-30) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ~ 実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0371】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表33にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0372】

【表33】

表 33

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-158	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-159	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-160	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-161	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 I-162) ~ (実施例 I-165) 合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-30) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0373】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表34にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0374】

【表34】

(45)

87

表 3 4

88

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-162	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-163	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-164	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-165	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-31) シトロネロールを同量のオイデスマールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様に、オイデスマルメタクリレートを得た。

(合成例I-31で得られたモノマからなるホモポリマの評価) オイデスマルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリオイデスマルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリオイデスマルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0375】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリオイデスマルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0376】以下、(実施例I-166)～(実施例I-168)では、前記合成例(I-31)で得られたオイデスマルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-166) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-31)で得られたオイデスマルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様に共重合体を合成した。

【0377】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0378】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-167) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-31)で得られたオイデスマルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様に共重合体を合成した。

【0379】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0380】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-168) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-31)で得られたオイデスマルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様に共重合体を合成した。

【0381】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0382】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-32) 本合成例においては、前述の合成例(I-31)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0383】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてオイデスマルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様に共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0384】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0385】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0386】以下の(実施例I-169)～(実施例I-176)では、上述の合成例(I-32)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-169)～(実施例I-172)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-32)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様に化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にパターンを形成し、その特性を調べた。

【0387】さらに、合成例(I-1)と同様に、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表35にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0388】

(46)

89

90

【表35】

表 35

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-169	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-170	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-180	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-181	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-173)～(実施例I-176)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-32)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【0389】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表36にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0390】

【表36】

表 36

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-182	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-183	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-184	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-185	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-33)シトロネロールを同量のセドロールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、セドリルメタクリレートを得た。

(合成例I-33で得られたモノマからなるホモポリマの評価)セドリルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリセドリルメタクリレートを得た。これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリセドリルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0391】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリセドリルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0392】以下、(実施例I-177)～(実施例I-179)では、前記合成例(I-33)で得られたセドリルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-177)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-33)で得られたセドリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0393】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0394】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

30 (実施例I-178)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-33)で得られたセドリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0395】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0396】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

40 (実施例I-179)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-33)で得られたセドリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0397】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0398】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

50 (合成例I-34)本合成例においては、前述の合成例

(47)

91

(I-33) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0399】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてセドリルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0400】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0401】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0402】以下の(実施例I-180)～(実施例I*

92

*-187)では、上述の合成例(I-34)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-180)～(実施例I-183)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-34)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【0403】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表37にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0404】

【表37】

表 37

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-180	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-181	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-182	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-183	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-184)～(実施例I-187)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-34)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし 30 て化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 38

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-184	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-185	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-186	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-187	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-35) シトロネロールを同量のグアヨールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、グアイルメタクリレートを得た。

(合成例I-35で得られたモノマからなるホモポリマの評価) グアイルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリグアイルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポ 50

※【0405】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表38にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0406】

【表38】

リグアイルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0407】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリグアイルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0408】以下、(実施例I-188)～(実施例I-190)では、前記合成例(I-35)で得られたグアイルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べ

(48)

93

た。

【実施例 I-188】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-35) で得られたグアイルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0409】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0410】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

【実施例 I-189】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-35) で得られたグアイルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0411】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0412】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

【実施例 I-190】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-35) で得られたグアイルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0413】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0414】その結果、0.5 μ m のポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-36) 本合成例においては、前述の合成例 (I-35) で得られたモノマを含む他の共重合体を合*

表 39

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
I-191	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-192	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-193	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-194	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

【実施例 I-195】～【実施例 I-198】
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-36) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ～実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

94

* 成し、その共重合体の評価を行なった。

【0415】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてグアイルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-2) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0416】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0417】さらに、前述の合成例 (I-2) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0418】以下の【実施例 I-191】～【実施例 I-198】では、上述の合成例 (I-36) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

【実施例 I-191】～【実施例 I-194】
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-36) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ～実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0419】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表39にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0420】

【表39】

【0421】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表40にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0422】

【表40】

(49)

95

表 40

96

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-195	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-196	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-197	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-198	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-37) シトロネロールを同量のケッソグリコールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ケッソグリコシルメタクリレートを得た。

(合成例I-37で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ケッソグリコシルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリケッソグリコシルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリケッソグリコシルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0423】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリケッソグリコシルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とする0.3であった。

【0424】以下、(実施例I-199)～(実施例I-201)では、前記合成例(I-37)で得られたケッソグリコシルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-199) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-37)で得られたケッソグリコシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0425】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0426】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-200) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-37)で得られたケッソグリコシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0427】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0428】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-201) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-37)で得られたケッソグリコシルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0429】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0430】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-38) 本合成例においては、前述の合成例(I-37)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0431】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてケッソグリコシルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0432】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0433】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0434】以下の(実施例I-202)～(実施例I-209)では、上述の合成例(I-38)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-202)～(実施例I-205) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-38)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0435】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表41にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0436】

(50)

97

98

【表 4 1】

表 4 1

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-202	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-203	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-204	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-205	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 I-206) ~ (実施例 I-209)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-38) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

* 【0437】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 4 2 にまとめる。なお、エッチング速度は PMMA に対する値である。

【0438】

【表 4 2】

*

表 4 2

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-206	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-207	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-208	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-209	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例 I-39) シトロネロールを同量のフィトールで置き換える以外は、前述の合成例 (I-1) と同様にして、フィチルメタクリレートを得た。

(合成例 I-39 で得られたモノマからなるホモポリマの評価) フィチルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例 (I-1) のモノマの場合と同様にしてポリフィチルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリフィチルメタクリレートの 1 μ m 換算の透過率は 45% であった。

【0439】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド (CF₄) ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリフィチルメタクリレートのエッチング速度は、PMMA のエッチング速度を 1 とすると 0.3 であった。

【0440】以下、(実施例 I-210) ~ (実施例 I-212) では、前記合成例 (I-39) で得られたフィチルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例 I-210) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-39) で得られたフィチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0441】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0442】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-211) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-39) で得られたフィチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0443】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0444】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-212) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-39) で得られたフィチルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0445】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0446】その結果、0.5 μ m のポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-40) 本合成例においては、前述の合成例

(51)

99

(I-39) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0447】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてフィチルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0448】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0449】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0450】以下の(実施例I-213)～(実施例I*

表 43

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-213	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-214	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-215	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-216	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-217)～(実施例I-220)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-40)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし 30 て化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 44

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-217	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-218	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-219	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-220	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-41)シトロネロールを同量のスクラレオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、スクラリルメタクリレートを得た。

(合成例I-41で得られたモノマからなるホモポリマの評価)スクラリルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリスクラリルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 50 (193nm)に対する透明性を同様にして調べたとこ

100

*-220)では、上述の合成例(I-40)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-213)～(実施例I-216)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-40)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【0451】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表43にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0452】

【表43】

※【0453】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表44にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0454】

【表44】

ろ、ポリスクラリルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0455】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリスクラリルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0456】以下、(実施例I-221)～(実施例I-223)では、前記合成例(I-41)で得られたスクラリルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べ

(52)

101

た。

【実施例 I-221】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-41) で得られたスクラリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0457】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0458】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

【実施例 I-222】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-41) で得られたスクラリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0459】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0460】その結果、0.5 μ m のネガティブライン

アンドスペースパターンを解像することができた。
【実施例 I-223】シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-41) で得られたスクラリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0461】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0462】その結果、0.5 μ m のポジティブライン

アンドスペースパターンを解像することができた。
(合成例 I-42) 本合成例においては、前述の合成例 (I-41) で得られたモノマを含む他の共重合体を合*

102

*成し、その共重合体の評価を行なった。

【0463】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてスクラリルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-2) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0464】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0465】さらに、前述の合成例 (I-2) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0466】以下の(実施例 I-224) ~ (実施例 I-231) では、上述の合成例 (I-42) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-224) ~ (実施例 I-227)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-42) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ~ 実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0467】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表45にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0468】

【表45】

表 45

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
I-224	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-225	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-226	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-227	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 I-228) ~ (実施例 I-231)
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-42) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0469】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表46にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0470】

【表46】

(53)

103

表 4 6

104

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-228	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-229	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-230	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-231	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-43) シトロネロールを同量のマノールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、マニルメタクリレートを得た。

(合成例I-43で得られたモノマからなるホモポリマの評価) マニルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリマニルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリマニルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であ

った。
【0471】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリマニルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0472】以下、(実施例I-232)～(実施例I-234)では、前記合成例(I-43)で得られたマニルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-232) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-43)で得られたマニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0473】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0474】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-233) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-43)で得られたマニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0475】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0476】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-234) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-43)で得られたマニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0477】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0478】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-44) 本合成例においては、前述の合成例(I-43)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0479】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてマニルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0480】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0481】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0482】以下の(実施例I-235)～(実施例I-242)では、上述の合成例(I-44)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-235)～(実施例I-238)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-44)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0483】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表47にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0484】

(54)

105

【表 47】

表 47

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-235	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-236	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-237	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-238	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-239)～(実施例I-242)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-44)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【0485】さらに、合成例(I-1)と同様にして、
10 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表48にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0486】

【表48】

*

表 48

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-239	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-240	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-241	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-242	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-45)シトロネロールを同量のヒノキオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、ヒノキルメタクリレートを得た。

(合成例I-45で得られたモノマからなるホモポリマの評価)ヒノキルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリヒノキルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリヒノキルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0487】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリヒノキルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0488】以下、(実施例I-243)～(実施例I-245)では、前記合成例(I-45)で得られたヒノキルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-243)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-45)で得られたヒノキルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0489】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0490】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-244)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-45)で得られたヒノキルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0491】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0492】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-245)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-45)で得られたヒノキルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0493】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0494】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

50 (合成例I-46)本合成例においては、前述の合成例

(55)

107

(I-45) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0495】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてヒノキルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0496】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0497】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0498】以下の(実施例I-246)～(実施例I*

表 49

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-246	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-247	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-248	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-249	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-250)～(実施例I-253)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-46)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし 30 て化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 50

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-250	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-251	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-252	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-253	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-47)シトロネロールを同量のフェルギノールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、フェルギニルメタクリレートを得た。

(合成例I-47で得られたモノマからなるホモポリマの評価)フェルギニルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリフェルギニルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたと 50

108

*-253)では、上述の合成例(I-46)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-246)～(実施例I-249)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-46)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0499】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表49にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0500】

【表49】

※【0501】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表50にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0502】

【表50】

ころ、ポリフェルギニルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0503】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリフェルギニルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0504】以下、(実施例I-254)～(実施例I-256)では、前記合成例(I-47)で得られたフェルギニルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調

(56)

109

べた。

(実施例 I-254) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-47) で得られたフェルギニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-1) と同様にして共重合体を合成した。

【0505】得られた共重合体を実施例 (I-1) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0506】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-255) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-47) で得られたフェルギニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-2) と同様にして共重合体を合成した。

【0507】得られた共重合体を実施例 (I-2) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0508】その結果、0.5 μ m のネガティブライン 20 アンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-256) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例 (I-47) で得られたフェルギニルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-3) と同様にして共重合体を合成した。

【0509】得られた共重合体を実施例 (I-3) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0510】その結果、0.5 μ m のポジティブライン 30 アンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-48) 本合成例においては、前述の合成例 (I-47) で得られたモノマを含む他の共重合体を合*

表 51

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
I-257	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-258	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-259	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-260	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 I-261) ~ (実施例 I-264)
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-48) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

110

* 成し、その共重合体の評価を行なった。

【0511】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてフィルギニルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-2) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0512】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0513】さらに、前述の合成例 (I-2) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0514】以下の(実施例 I-257) ~ (実施例 I-264) では、上述の合成例 (I-48) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-257) ~ (実施例 I-260)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-48) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ~ 実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0515】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表51にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0516】

【表51】

【0517】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表52にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0518】

【表52】

表 52

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-261	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-262	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-263	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-264	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-49) シトロネロールを同量のトタロールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、トタリルメタクリレートを得た。

(合成例I-49で得られたモノマからなるホモポリマの評価) トタリルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリトタリルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリトタリルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0519】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリトタリルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0520】以下、(実施例I-265)～(実施例I-267)では、前記合成例(I-49)で得られたトタリルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-265) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-49)で得られたトタリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0521】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0522】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-266) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-49)で得られたトタリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0523】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0524】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-267) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-49)で得られたトタリルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0525】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0526】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-50) 本合成例においては、前述の合成例(I-49)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0527】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてトタリルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0528】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0529】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0530】以下の(実施例I-268)～(実施例I-275)では、上述の合成例(I-50)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-268)～(実施例I-271)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-50)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【0531】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表53にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0532】

(58)

113

114

【表53】

表 53

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-268	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-269	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-270	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-271	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例I-272)～(実施例I-275)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-50)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【0533】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表54にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0534】

【表54】

表 54

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-272	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-273	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-274	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-275	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例I-51)シトロネロールを同量のスギオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-1)と同様にして、スギルメタクリレートを得た。

(合成例I-51で得られたモノマからなるホモポリマの評価)スギルメタクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-1)のモノマの場合と同様にしてポリスギルメタクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリスギルメタクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0535】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリスギルメタクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0536】以下、(実施例I-276)～(実施例I-278)では、前記合成例(I-51)で得られたスギルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-276)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-51)で得られたスギルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0537】得られた共重合体を実施例(I-1)と同

様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0538】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-277)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-51)で得られたスギルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0539】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0540】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-278)シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-51)で得られたスギルメタクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0541】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0542】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-52)本合成例においては、前述の合成例(I-51)で得られたモノマを含む他の共重合体を合

(59)

115

成し、その共重合体の評価を行なった。

【0543】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてスギルメタクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-2）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0544】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（198nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0545】さらに、前述の合成例（I-2）と同様の条件下で、カーボنتetraフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0546】以下の（実施例I-279）～（実施例I-286）では、上述の合成例（I-52）で得られた*

表 55

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-279	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-280	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-281	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-282	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（実施例I-283）～（実施例I-286）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-52）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 56

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-283	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-284	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-285	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-286	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（合成例I-53）アクリル酸24g、シトロネロール31g、およびパラトルエンスルホン酸15gをトルエン500mL中で油温150℃で19時間加熱還流した。その後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液により反応を停止し、エーテルを加えた。二層を分離して水層をエーテル抽出し、有機層を合わせて飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および水酸化ナトリウム水溶液で洗浄して酸を除いた。さらに、飽和塩化アンモニウム水溶液によりpHを7に調節し、飽和食塩水および無水流酸ナトリウムにより乾燥した。最後に、得られた油状物を減圧蒸留し

116

* 共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-279）～（実施例I-282）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-52）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストの溶液を得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【0547】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表55にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0548】

【表55】

※【0549】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表56にまとめる。なお、エッチング速度はPMMAに対する値である。

【0550】

【表56】

て、シトロネリルアクリレートを得た。

（合成例I-53で得られたモノマからなるホモポリマの評価）シトロネリルアクリレートをを用いる以外は、前述の合成例（I-1）のモノマの場合と同様にしてポリシトロネリルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリシトロネリルアクリレートの1 μ m換算透過率は45%であった。

【0551】さらに、前述と同様の条件でカーボントetraフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリシトロネリルアクリレートのエッチン

(60)

117

グ速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0552】以下、(実施例I-287)～(実施例I-289)では、前記合成例(I-531)で得られたシトロネリルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-287) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-53)で得られたシトロネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-1)と同様にして共重合体を合成した。

【0553】得られた共重合体を実施例(I-1)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0554】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-288) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-53)で得られたシトロネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-2)と同様にして共重合体を合成した。

【0555】得られた共重合体を実施例(I-2)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0556】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-289) シトロネリルメタクリレートに代えて、前述の合成例(I-53)で得られたシトロネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-3)と同様にして共重合体を合成した。

【0557】得られた共重合体を実施例(I-3)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0558】その結果、0.5 μ mのポジティブライン*

118

*アンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-54) 本合成例においては、前述の合成例(I-53)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0559】具体的には、シトロネリルメタクリレートに代えてシトロネリルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-2)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0560】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0561】さらに、前述の合成例(I-2)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0562】以下の(実施例I-290)～(実施例I-297)では、上述の合成例(I-54)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-290)～(実施例I-293) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-54)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

【0563】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表57にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0564】

【表57】

表 57

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-290	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-291	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-292	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-293	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-294)～(実施例I-297)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-54)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし

てパターンを形成し、その特性を調べた。

【0565】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表58にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0566】

【表 5 8】

表 5 8

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-294	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-295	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-296	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-297	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例 I-55) シトロネロールを同量のピノカンフェオールで置き換える以外は、前述の合成例 (I-53) と同様にして、ピノカンフィラクリレートを得た。

(合成例 I-55 で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ピノカンフィラクリレートを用いる以外は、前述の合成例 (I-53) のモノマの場合と同様にしてポリピノカンフィラクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリピノカンフィラクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0567】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド (CF₄) ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリピノカンフィラクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0568】以下、(実施例 I-298) ~ (実施例 I-300) では、前記合成例 (I-55) で得られたピノカンフィラクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例 I-298) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-55) で得られたピノカンフィラクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-287) と同様にして共重合体を合成した。

【0569】得られた共重合体を実施例 (I-287) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0570】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-299) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-55) で得られたピノカンフィラクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-288) と同様にして共重合体を合成した。

【0571】得られた共重合体を実施例 (I-288) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0572】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-300) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-55) で得られたピノカンフィラクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-289) と同様にして共重合体を合成した。

【0573】得られた共重合体を実施例 (I-289) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0574】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-56) 本合成例においては、前述の合成例 (I-55) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0575】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてピノカンフィラクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-54) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0576】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0577】さらに、前述の合成例 (I-54) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0578】以下の(実施例 I-301) ~ (実施例 I-308) では、上述の合成例 (I-56) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-301) ~ (実施例 I-304) 合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-56) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ~ 実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

【0579】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 5 9 にまと

(62)

121

122

める。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値で * 【0580】
ある。 * 【表59】

表 59

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-301	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-302	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-303	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-304	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-305)～(実施例I-308)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-56)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※【0581】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表60にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0582】

【表60】

※

表 60

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-305	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-306	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-307	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-308	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例I-57)シトロネロールを同量のグラニオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、グラニルアクリレートを得た。

(合成例I-57で得られたモノマからなるホモポリマの評価)グラニルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリグラニルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリグラニルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0583】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリグラニルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0584】以下、(実施例I-309)～(実施例I-311)では、前記合成例(I-57)で得られたグラニルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-309)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-57)で得られたグラニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0585】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0586】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-310)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-57)で得られたグラニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0587】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0588】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-311)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-57)で得られたグラニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0589】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0590】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(63)

123

(合成例 I-58) 本合成例においては、前述の合成例 (I-57) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0591】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてゲラニルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-54) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0592】この溶液を石英ウェハ上に $1\mu\text{m}$ 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は 74% であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0593】さらに、前述の合成例 (I-54) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0594】以下の(実施例 I-312)～(実施例 I *

表 61

実施例	光酸発生剤	透過率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
I-312	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-313	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-314	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-315	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、 $0.15\mu\text{m}$ のラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例 I-316)～(実施例 I-319)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-58) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8)～実施例 (I-11) と同様にし 30 て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

※

表 62

実施例	光酸発生剤	透過率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
I-316	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-317	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-318	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-319	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、 $0.15\mu\text{m}$ のラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例 I-59) シトロネロールを同量のフェンチルアルコールで置き換える以外は、前述の合成例 (I-53) と同様にして、フェンチルアクリレートを得た。

(合成例 I-59 で得られたモノマからなるホモポリマの評価) フェンチルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例 (I-53) のモノマの場合と同様にしてポリフェンチルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べたところ、 50

124

*-319) では、上述の合成例 (I-58) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-312)～(実施例 I-315)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-58) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4)～実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0595】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 61 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0596】

【表 61】

※【0597】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 62 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0598】

【表 62】

ポリフェンチルアクリレートの $1\mu\text{m}$ 換算の透過率は 45% であった。

【0599】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド (CF_4) ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリフェンチルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0600】以下、(実施例 I-320)～(実施例 I-322) では、前記合成例 (I-59) で得られたフェンチルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べ

(64)

125

た。

【実施例 I-320】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-59) で得られたフェンチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-287) と同様にして共重合体を合成した。

【0601】得られた共重合体を実施例 (I-287) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0602】その結果、0.5 μ m のネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

【実施例 I-321】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-59) で得られたフェンチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-288) と同様にして共重合体を合成した。

【0603】得られた共重合体を実施例 (I-288) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0604】その結果、0.5 μ m のネガティブライン 20
アンドスペースパタンを解像することができた。

【実施例 I-322】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-59) で得られたフェンチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-289) と同様にして共重合体を合成した。

【0605】得られた共重合体を実施例 (I-289) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0606】その結果、0.5 μ m のポジティブライン 30
アンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例 I-60) 本合成例においては、前述の合成例 (I-59) で得られたモノマを含む他の共重合体を合*

126

* 成し、その共重合体の評価を行なった。

【0607】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてフェンチルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-54) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0608】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0609】さらに、前述の合成例 (I-54) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0610】以下の(実施例 I-323) ~ (実施例 I-330) では、上述の合成例 (I-60) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-323) ~ (実施例 I-326)
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-60) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ~ 実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0611】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表63にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0612】

【表63】

表 63

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
I-323	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-324	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-325	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-326	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例 I-327) ~ (実施例 I-330)
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-60) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0613】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表64にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0614】

【表64】

(65)

127

表 6 4

128

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-327	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-328	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-329	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-330	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-61) シトロネロールを同量のネロールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、ネリルアクリレートを得た。

(合成例I-61で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ネリルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリネリルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリネリルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0615】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリネリルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0616】以下、(実施例I-331)～(実施例I-333)では、前記合成例(I-61)で得られたネリルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-331) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-61)で得られたネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0617】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0618】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-332) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-61)で得られたネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0619】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0620】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-333) シトロネリルアクリレートに代え

て、前述の合成例(I-61)で得られたネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0621】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0622】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-62) 本合成例においては、前述の合成例(I-61)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0623】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてネリルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0624】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0625】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0626】以下の(実施例I-334)～(実施例I-341)では、上述の合成例(I-62)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-334)～(実施例I-337) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-62)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0627】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表65にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0628】

【表65】

(66)

129

130

表 6 5

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-334	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-335	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-336	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-337	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-338)～(実施例I-341)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-62)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし、化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

*【0629】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表66にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0630】

【表66】

*

表 6 6

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-338	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-339	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-340	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-341	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-63)シトロネロールを同量のボルネオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にし、ボルニルアクリレートを得た。

(合成例I-63で得られたモノマからなるホモポリマの評価)ボルニルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にし、ポリボルニルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリボルニルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0631】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリボルニルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0632】以下、(実施例I-342)～(実施例I-344)では、前記合成例(I-63)で得られたボルニルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-342)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-63)で得られたボルニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にし、共重合体を合成した。

【0633】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、

同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0634】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-343)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-63)で得られたボルニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にし、共重合体を合成した。

【0635】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0636】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-344)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-63)で得られたボルニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にし、共重合体を合成した。

【0637】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0638】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-64)本合成例においては、前述の合成例(I-63)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0639】具体的には、シトロネリルアクリレートに

(67)

131

代えてボルニルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0640】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0641】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0642】以下の（実施例I-345）～（実施例I-352）では、上述の合成例（I-64）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その*

*特性を調べた。

（実施例I-345）～（実施例I-348）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-64）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0643】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表67にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0644】

【表67】

表 67

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-345	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-346	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-347	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-348	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-349）～（待史例I-352）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-64）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

※30

表 68

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-349	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-350	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-351	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-352	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（合成例I-65）シトロネロールを同量のシネロールで置き換える以外は、前述の合成例（I-53）と同様にして、シネリルアクリレートを得た。

（合成例I-65で得られたモノマからなるホモポリマの評価）シネリルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例（I-53）のモノマの場合と同様にしてポリシネリルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリシネリルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

※【0645】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表68にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0646】

【表68】

【0647】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリシネリルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0648】以下、（実施例I-353）～（実施例I-355）では、前記合成例（I-65）で得られたシネリルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

（実施例I-353）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-65）で得られたシネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-287）と同様にして共重合体を合成した。

(68)

133

【0649】得られた共重合体を実施例（I-287）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0650】その結果、0.5 μm のネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（実施例I-354）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-65）で得られたシネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-288）と同様にして共重合体を合成した。

【0651】得られた共重合体を実施例（I-288）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0652】その結果、0.5 μm のネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（実施例I-355）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-65）で得られたシネリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-289）と同様にして共重合体を合成した。

【0653】得られた共重合体を実施例（I-289）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0654】その結果、0.5 μm のポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（合成例I-66）本合成例においては、前述の合成例（I-65）で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0655】具体的には、シトロネリルアクリレートに*30

表 69

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
I-356	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-357	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-358	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-359	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-360）～（実施例I-363）
合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-66）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

134

*代えてシネリルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0656】この溶液を石英ウェハ上に1 μm 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193 nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0657】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0658】以下の（実施例I-356）～（実施例I-363）では、上述の合成例（I-66）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-356）～（実施例I-359）
合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-66）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0659】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表69にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0660】

【表69】

【0661】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表70にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0662】

【表70】

(69)

135

表 70

136

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-360	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-361	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-362	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-363	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-67) シトロネロールを同量のピノールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、ピニルアクリレートを得た。

(合成例I-67で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ピニルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリピニルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリピニルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0663】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリピニルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0664】以下、(実施例I-364)～(実施例I-366)では、前記合成例(I-67)で得られたピニルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-364) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-67)で得られたピニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0665】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0666】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-365) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-67)で得られたピニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0667】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0668】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-366) シトロネリルアクリレートに代え

て、前述の合成例(I-67)で得られたピニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0669】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0670】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-68) 本合成例においては、前述の合成例(I-67)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0671】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてピニルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0672】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0673】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0674】以下の(実施例I-367)～(実施例I-374)では、上述の合成例(I-68)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-367)～(実施例I-370) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-68)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0675】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表71にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0676】

【表71】

50

(70)

137

138

表 7 1

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-367	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-368	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-369	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-370	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-371)～(実施例I-374)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-68)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

*【0677】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表72にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0678】

【表72】

*

表 7 2

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-371	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-372	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-373	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-374	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-69)シトロネロールを同量のアスカリドールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、アスカリジルアクリレートを得た。

(合成例I-69で得られたモノマからなるホモポリマの評価)アスカリジルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリアスカリジルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリアスカリジルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0679】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリアスカリジルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0680】以下、(実施例I-375)～(実施例I-377)では、前記合成例(I-69)で得られたアスカリジルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-375)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-69)で得られたアスカリジルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0681】得られた共重合体を実施例(I-287)

と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0682】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-376)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-69)で得られたアスカリジルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0683】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0684】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-377)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-69)で得られたアルカリジルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0685】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0686】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-70)本合成例においては、前述の合成例(I-69)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

(71)

139

【0687】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてアスカリジルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0688】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0689】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0690】以下の（実施例I-378）～（実施例I-385）では、上述の合成例（I-70）で得られた*

表 73

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-378	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-379	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-380	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-381	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-382）～（実施例I-385）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-70）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に

※

表 74

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-382	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-383	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-384	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-385	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（合成例I-71）シトロネロールを同量のファルネソールで置き換える以外は、前述の合成例（I-53）と同様にして、ファルネシルアクリレートを得た。

（合成例I-71で得られたモノマからなるホモポリマの評価）ファルネシルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例（I-53）のモノマの場合と同様にしてポリファルネシルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリファルネシルアクリレートの1 μ m換算の透過

* 共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-378）～（実施例I-381）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-70）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0691】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表73にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0692】

【表73】

※【0693】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表74にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0694】

【表74】

率は45%であった。

【0695】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリファルネシルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0696】以下、（実施例I-386）～（実施例I-388）では、前記合成例（I-71）で得られたアスカリジルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

（実施例I-386）シトロネリルアクリレートに代え

(72)

141

て、前述の合成例（I-71）で得られたファルネシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-287）と同様にして共重合体を合成した。

【0697】得られた共重合体を実施例（I-287）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0698】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（実施例I-387）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-71）で得られたファルネシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-288）と同様にして共重合体を合成した。

【0699】得られた共重合体を実施例（I-288）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0700】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（実施例I-388）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-71）で得られたファルネシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-289）と同様にして共重合体を合成した。

【0701】得られた共重合体を実施例（I-289）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0702】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（合成例I-72）本合成例においては、前述の合成例（I-71）で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

*

表 75

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-389	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-390	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-391	NAT-105 (みどり化学製)	61	0.3
I-392	NAI-105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-393）～（実施例I-396）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-72）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

142

*【0703】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてファルネシルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0704】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0705】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボントetraフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0706】以下の（実施例I-389）～（実施例I-396）では、上述の合成例（I-72）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-389）～（実施例I-392）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-72）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0707】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表75にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0708】

【表75】

*

表 75

【0709】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表76にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0710】

【表76】

(73)

143

表 7 6

144

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-393	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-394	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-395	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-396	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-73) シトロネロールを同量のパチュリルアルコールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、パチュリルアクリレートを得た。

(合成例I-73で得られたモノマからなるホモポリマの評価) パチュリルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリパチュリルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリパチュリルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0711】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリパチュリルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0712】以下、(実施例I-397)～(実施例I-399)では、前記合成例(I-73)で得られたパチュリルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-397) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-73)で得られたパチュリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0713】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0714】その結果、0.5 μ mのネガティブライン

アンドスペースパターンを解像することができた。
(実施例I-398) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-73)で得られたパチュリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0715】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0716】その結果、0.5 μ mのネガティブライン

アンドスペースパターンを解像することができた。

10 (実施例I-399) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-73)で得られたパチュリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0717】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0718】その結果、0.5 μ mのポジティブライン

アンドスペースパターンを解像することができた。
20 (合成例I-74) 本合成例においては、前述の合成例(I-73)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0719】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてパチュリルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0720】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM

Aより優れていた。
【0721】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0722】以下の(実施例I-400)～(実施例I-407)では、上述の合成例(I-74)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-400)～(実施例I-403)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-74)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

【0723】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表77にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値で

50

(74)

145

ある。

【0724】

*【表77】

*
表 77

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-400	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-401	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-402	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-403	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-404)～(実施例I-407)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-74)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様に化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタン形成し、その特性を調べた。

※【0725】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表7.8にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0726】

【表78】

※
表 78

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-404	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-405	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-406	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-407	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-75)シトロネロールを同量のネロリドールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様に、ネロリジルアクリレートを得た。

(合成例I-75で得られたモノマからなるホモポリマの評価)ネロリジルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にポリネロリジルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリネロリジルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0727】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリネロリジルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0728】以下、(実施例I-408)～(実施例I-410)では、前記合成例(I-75)で得られたネロリジルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-408)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-75)で得られたネロリジルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-28

7)と同様に共重合体を合成した。

【0729】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0730】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-409)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-75)で得られたネロリジルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様に共重合体を合成した。

【0731】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0732】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-410)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-75)で得られたネロリジルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様に共重合体を合成した。

【0733】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0734】その結果、0.5 μ mのポジティブライン

50

(75)

147

アンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-76) 本合成例においては、前述の合成例 (I-75) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0735】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてネロリジルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-54) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0736】この溶液を石英ウェハ上に $1\mu\text{m}$ 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は 74% であって、PMM Aより優れていた。

【0737】さらに、前述の合成例 (I-54) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

*

表 79

実施例	光酸発生剤	透過率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
I-411	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-412	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-413	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-414	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、 $0.15\mu\text{m}$ のラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例 I-415) ~ (実施例 I-418)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-76) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ~ 実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

※

表 80

実施例	光酸発生剤	透過率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
I-415	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-416	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-417	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-418	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、 $0.15\mu\text{m}$ のラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例 I-77) シトロネロールを同量のカロトールで置き換える以外は、前述の合成例 (I-53) と同様にして、カロチルアクリレートを得た。

(合成例 I-77 で得られたモノマからなるホモポリマの評価) カロチルアクリレートをを用いる以外は、前述の合成例 (I-53) のモノマの場合と同様にしてポリカロチルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193

148

* 【0738】以下の (実施例 I-411) ~ (実施例 I-418) では、上述の合成例 (I-76) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-411) ~ (実施例 I-414)

合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-76) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ~ 実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

【0739】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 79 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0740】

【表 79】

※ 【0741】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 80 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0742】

【表 80】

nm) に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリカロチルアクリレートの $1\mu\text{m}$ 換算の透過率は 45% であった。

【0743】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド (CF_4) ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリカロチルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0744】以下、(実施例 I-419) ~ (実施例 I-421) では、前記合成例 (I-77) で得られたカ

(76)

149

ロチルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

【実施例 I-419】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-77) で得られたカロチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-287) と同様にして共重合体を合成した。

【0745】得られた共重合体を実施例 (I-287) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0746】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

【実施例 I-420】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-77) で得られたカロチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-288) と同様にして共重合体を合成した。

【0747】得られた共重合体を実施例 (I-288) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0748】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

【実施例 I-421】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-77) で得られたカロチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-289) と同様にして共重合体を合成した。

【0749】得られた共重合体を実施例 (I-289) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0750】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-78) 本合成例においては、前述の合成例 *

表 81

実施例	光酸発生剤	透過率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
I-422	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-423	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-424	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-425	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、 $0.15\mu\text{m}$ のラインアンドスペースを解像することができた。

【実施例 I-426】～【実施例 I-429】
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-78) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ～実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

150

* (I-77) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0751】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてカロチルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-54) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0752】この溶液を石英ウェハ上に $1\mu\text{m}$ 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0753】さらに、前述の合成例 (I-54) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0754】以下の(実施例 I-422)～(実施例 I-429)では、上述の合成例 (I-78) で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

【実施例 I-422】～【実施例 I-425】
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-78) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ～実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

【0755】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 81 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0756】

【表 81】

【0757】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 82 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0758】

【表 82】

(77)

151

表 8 2

152

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-426	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-427	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-428	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-429	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-79) シトロネロールを同量のカジノールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、カジニルアクリレートを得た。

(合成例I-79で得られたモノマからなるホモポリマの評価) カジニルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリカジニルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリカジニルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0759】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリカジニルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0760】以下、(実施例I-430)～(実施例I-432)では、前記合成例(I-79)で得られたカジニルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-430) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-79)で得られたカジニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0761】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0762】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-431) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-79)で得られたカジニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0763】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0764】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-432) シトロネリルアクリレートに代え

て、前述の合成例(I-79)で得られたカジニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0765】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0766】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-80) 本合成例においては、前述の合成例(I-79)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0767】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてカジニルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0768】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0769】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0770】以下の(実施例I-433)～(実施例I-440)では、上述の合成例(I-80)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-433)～(実施例I-436) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-80)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0771】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表83にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0772】

【表83】

(78)

153

表 8 3

154

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-433	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-434	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-435	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-436	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-437)～(実施例I-440)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-80)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

*【0773】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表84にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0774】

【表84】

表 8 4

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-437	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-438	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-439	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-440	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-81)シトロネロールを同量のランセオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、ランシルアクリレートを得た。

(合成例I-81で得られたモノマからなるホモポリマの評価)ランシルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリランシルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリランシルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0775】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリランシルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0776】以下、(実施例I-441)～(実施例I-443)では、前記合成例(I-81)で得られたランシルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-441)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-81)で得られたランシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0777】得られた共重合体を実施例(I-287)

と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0778】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-442)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-81)で得られたランシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0779】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0780】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-443)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-81)で得られたランシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0781】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0782】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-82)本合成例においては、前述の合成例(I-81)で得られたモノマを含む他の共重合体を合

(79)

155

成し、その共重合体の評価を行なった。

【0783】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてランシルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0784】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0785】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0786】以下の（実施例I-444）～（実施例I-451）では、上述の合成例（I-82）で得られた*

表 85

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-444	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-445	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-446	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-447	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-448）～（実施例I-451）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-82）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に

してパタン形成し、その特性を調べた。

※

表 86

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-448	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-449	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-450	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-451	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（合成例I-83）シトロネロールを同量のオイデスマールで置き換える以外は、前述の合成例（I-53）と同様にして、オイデスマルアクリレートを得た。

（合成例I-83で得られたモノマからなるホモポリマの評価）オイデスマルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例（I-53）のモノマの場合と同様にしてポリオイデスマルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたとこ

156

* 共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-444）～（実施例I-447）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-82）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0787】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表85にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0788】

【表85】

※【0789】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表86にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0790】

【表86】

ろ、ポリオイデスマルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0791】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリオイデスマルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0792】以下、（実施例I-452）～（実施例I-454）では、前記合成例（I-83）で得られたオイデスマルアクリレートを含有共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べ

(80)

157

た。

(実施例 I-452) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-83) で得られたオイデスミルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-287) と同様にして共重合体を合成した。

【0793】得られた共重合体を実施例 (I-287) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0794】その結果、0.5 μ m のネガティブライン 10 アンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-453) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-83) で得られたオイデスミルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-288) と同様にして共重合体を合成した。

【0795】得られた共重合体を実施例 (I-288) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0796】その結果、0.5 μ m のネガティブライン 20 アンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例 I-454) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-83) で得られたオイデスミルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-289) と同様にして共重合体を合成した。

【0797】得られた共重合体を実施例 (I-289) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0798】その結果、0.5 μ m のポジティブライン 30 アンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例 I-84) 本合成例においては、前述の合成例 (I-83) で得られたモノマを含む他の共重合体を合*

158

* 成し、その共重合体の評価を行なった。

【0799】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてオイデスミルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-54) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0800】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM 10 Aより優れていた。

【0801】さらに、前述の合成例 (I-54) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合 15 体は0.3と優れていた。

【0802】以下の(実施例 I-455)～(実施例 I-462)では、上述の合成例 (I-84) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 I-455)～(実施例 I-458) 合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-84) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4)～実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に 20 してパターン形成し、その特性を調べた。

【0803】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 87 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0804】

【表 87】

表 87

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-455	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-456	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-457	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-458	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例 I-459)～(実施例 I-462) 合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-84) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8)～実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に 30 してパターン形成し、その特性を調べた。

【0805】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 88 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0806】

【表 88】

(81)

159

表 8 8

160

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-459	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-460	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-461	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-462	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-85)シトロネロールを同量のセドロール
10 で置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、セドリルアクリレートを得た。

(合成例I-85で得られたモノマからなるホモポリマの評価)セドリルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリセドリルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリセドリルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0807】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリセドリルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0808】以下、(実施例I-463)～(実施例I-465)では、前記合成例(I-85)で得られたセドリルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-463)シトロネリルアクリレートに代
20 て、前述の合成例(I-85)で得られたセドリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0809】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0810】その結果、0.5 μ mのネガティブライン
アンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-464)シトロネリルアクリレートに代
40 て、前述の合成例(I-85)で得られたセドリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0811】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0812】その結果、0.5 μ mのネガティブライン
アンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-465)シトロネリルアクリレートに代
50

て、前述の合成例(I-85)で得られたセドリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0813】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0814】その結果、0.5 μ mのポジティブライン
アンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-86)本合成例においては、前述の合成例(I-85)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

20 【0815】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてセドリルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0816】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0817】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)
30 ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0818】以下の(実施例I-466)～(実施例I-473)では、上述の合成例(I-86)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-466)～(実施例I-469)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-86)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0819】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表89にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0820】

【表89】

(82)

161

表 8 9

162

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-466	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-467	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-468	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-469	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-470)～(実施例I-473)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-86)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にし、化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

*【0821】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表90にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0822】

【表90】

*

表 9 0

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-470	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-471	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-472	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-473	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-87)シトロネロールを同量のグアヨールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にし、グアイルアクリレートを得た。

(合成例I-87で得られたモノマからなるホモポリマの評価)グアイルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にし、ポリグアイルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリグアイルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0823】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリグアイルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0824】以下、(実施例I-474)～(実施例I-476)では、前記合成例(I-87)で得られたグアイルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-474)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-87)で得られたグアイルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にし、共重合体を合成した。

【0825】得られた共重合体を実施例(I-287)

と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、

同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0826】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-475)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-87)で得られたグアイルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にし、共重合体を合成した。

【0827】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0828】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-476)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-87)で得られたグアイルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にし、共重合体を合成した。

【0829】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0830】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-88)本合成例においては、前述の合成例(I-87)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0831】具体的には、シトロネリルアクリレートに

(83)

163

代えてグアイルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0832】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0833】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0834】以下の（実施例I-477）～（実施例I-484）では、上述の合成例（I-88）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その*

表 91

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-477	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-478	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-479	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-480	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-481）～（実施例I-484）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-88）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

※30

表 92

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-481	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-482	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-483	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-484	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（合成例I-89）シトロネロールを同量のケツソグリコールで置き換える以外は、前述の合成例（I-53）と同様にして、ケツソグリコシルアクリレートを得た。

（合成例I-89で得られたモノマからなるホモポリマの評価）ケツソグリコシルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例（I-53）のモノマの場合と同様にしてポリケツソグリコシルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリケツソグリコシルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

164

*特性を調べた。

（実施例I-477）～（実施例I-480）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-88）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0835】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表91にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0836】

【表91】

※【0837】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表92にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0838】

【表92】

【0839】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリケツソグリコシルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0840】以下、（実施例I-485）～（実施例I-487）では、前記合成例（I-89）で得られたケツソグリコシルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

（実施例I-485）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-89）で得られたケツソグリコシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-

(84)

165

287)と同様にして共重合体を合成した。

【0841】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0842】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-486)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-89)で得られたケッソグリコシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0843】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0844】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-487)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-89)で得られたケッソグリコシルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0845】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0846】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-90)本合成例においては、前述の合成例(I-89)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0847】具体的には、シトロネリルアクリレートに*

166

*代えてケッソグリコシルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0848】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0849】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0850】以下の(実施例I-488)～(実施例I-495)では、上述の合成例(I-90)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-488)～(実施例I-491)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-90)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0851】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表93にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0852】

【表93】

表 93

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-488	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-489	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-490	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-491	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-492)～(実施例I-495)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-90)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0853】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表94にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0854】

【表94】

(85)

167

表 9 4

168

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-492	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-493	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-494	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-495	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-91) シトロネロールを同量のフィトールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、フィチルアクリレートを得た。

(合成例I-91で得られたモノマからなるホモポリマの評価) フィチルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリフィチルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリフィチルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0855】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリフィチルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0856】以下、(実施例I-496)～(実施例I-498)では、前記合成例(I-91)で得られたフィチルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-496) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-91)で得られたフィチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0857】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0858】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-497) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-91)で得られたフィチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0859】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0860】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-498) シトロネリルアクリレートに代え

て、前述の合成例(I-91)で得られたフィチルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0861】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0862】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-92) 本合成例においては、前述の合成例(I-91)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0863】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてフィチルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0864】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0865】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0866】以下の(実施例I-499)～(実施例I-506)では、上述の合成例(I-92)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-499)～(実施例I-502) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-92)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0867】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表95にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0868】

【表95】

(86)

169

表 9 5

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-499	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-500	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-501	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-502	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-503)～(実施例I-506)

合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-92)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様に化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタン形成し、その特性を調べた。

*

表 9 6

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-503	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-504	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-505	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-506	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-93)シトロネロールを同量のスクラレオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様に、スクラルリルアクリレートを得た。

(合成例I-93で得られたモノマからなるホモポリマの評価)スクラルリルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にポリスクラルリルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリスクラルリルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0871】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリスクラルリルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0872】以下、(実施例I-507)～(実施例I-509)では、前記合成例(I-93)で得られたスクラルリルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-507)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-93)で得られたスクラルリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様に共重合体を合成した。

【0873】得られた共重合体を実施例(I-287)

*【0869】さらに、合成例(I-1)と同様に、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表96にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0870】

【表96】

と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0874】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-508)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-93)で得られたスクラルリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様に共重合体を合成した。

【0875】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0876】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-509)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-93)で得られたスクラルリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様に共重合体を合成した。

【0877】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0878】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-94)本合成例においては、前述の合成例(I-93)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

(87)

171

【0879】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてスクラリルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0880】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0881】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0882】以下の（実施例I-510）～（実施例I-517）では、上述の合成例（I-94）で得られた*

表 97

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-510	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-511	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-512	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-513	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-514）～（実施例I-517）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-94）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に

※

表 98

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-514	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-515	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-516	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-517	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（合成例I-95）シトロネロールを同量のマノールで置き換える以外は、前述の合成例（I-53）と同様にして、マニルアクリレートを得た。

（合成例I-95で得られたモノマからなるホモポリマの評価）マニルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例（I-53）のモノマの場合と同様にしてポリマニルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリマニルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であつ

172

*共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-510）～（実施例I-513）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-94）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタン形成し、その特性を調べた。

【0883】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表97にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0884】

【表97】

※【0885】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表98にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0886】

【表98】

た。

40 【0887】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリマニルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0888】以下、（実施例I-518）～（実施例I-520）では、前記合成例（I-95）で得られたマニルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

50 （実施例I-518）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-95）で得られたマニルアクリ

(88)

173

レートを使用する以外は、前述の実施例（I-287）と同様にして共重合体を合成した。

【0889】得られた共重合体を実施例（I-287）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0890】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（実施例I-519）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-95）で得られたマニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-288）と同様にして共重合体を合成した。

【0891】得られた共重合体を実施例（I-288）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0892】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（実施例I-520）シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例（I-95）で得られたマニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例（I-289）と同様にして共重合体を合成した。

【0893】得られた共重合体を実施例（I-289）と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0894】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

（合成例I-96）本合成例においては、前述の合成例（I-95）で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

*

表 99

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
I-521	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-522	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-523	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-524	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、 $0.15\mu\text{m}$ のラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-525）～（実施例I-528）
合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-96）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

174

*【0895】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてマニルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0896】この溶液を石英ウェハ上に $1\mu\text{m}$ 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（ 198nm ）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0897】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（ CF_4 ）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0898】以下の（実施例I-521）～（実施例I-528）では、上述の合成例（I-96）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-521）～（実施例I-524）
合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-96）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0899】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表99にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0900】

【表99】

【0901】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表100にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0902】

【表100】

表 100

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-525	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-526	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-527	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-528	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-97) シトロネロールを同量のヒノキオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、ヒノキルアクリレートを得た。

(合成例I-97で得られたモノマからなるホモポリマの評価) ヒノキルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリヒノキルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリヒノキルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0903】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリヒノキルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0904】以下、(実施例I-529)～(実施例I-531)では、前記合成例(I-97)で得られたヒノキルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-529) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-97)で得られたヒノキルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0905】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0906】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-530) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-97)で得られたヒノキルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0907】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0908】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-531) シトロネリルアクリレートに代え

て、前述の合成例(I-97)で得られたヒノキルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0909】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0910】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-98) 本合成例においては、前述の合成例(I-97)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0911】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてヒノキルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0912】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0913】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0914】以下の(実施例I-532)～(実施例I-539)では、上述の合成例(I-98)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-532)～(実施例I-535) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-98)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0915】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表101にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0916】

【表101】

(90)

177

表 101

178

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-532	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-533	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-534	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-535	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-536)～(実施例I-539)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-98)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

*【0917】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表102にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0918】

【表102】

*

表 102

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-536	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-537	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-538	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-539	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-99)シトロネロールを同量のフェルギノールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、フェルギニルアクリレートを得た。

(合成例I-99で得られたモノマからなるホモポリマの評価)フェルギニルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリフェルギニルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリフェルギニルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0919】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリフェルギニルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0920】以下、(実施例I-540)～(実施例I-542)では、前記合成例(I-99)で得られたフェルギニルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-540)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-99)で得られたフェルギニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0921】得られた共重合体を実施例(I-287)

と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0922】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-541)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-99)で得られたフェルギニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0923】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0924】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例I-542)シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-99)で得られたフェルギニルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0925】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0926】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例I-100)本合成例においては、前述の合成例(I-99)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

(91)

179

【0927】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてフェルギニルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例（I-54）と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0928】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0929】さらに、前述の合成例（I-54）と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス（CF₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0930】以下の（実施例I-543）～（実施例I-550）では、上述の合成例（I-100）で得られ*

180

*た共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例I-543）～（実施例I-546）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-100）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-4）～実施例（I-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0931】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表103にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0932】

【表103】

表 103

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-543	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-544	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-545	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-546	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（実施例I-547）～（実施例I-550）

合成例（I-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（I-100）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（I-8）～実施例（I-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

※

表 104

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-547	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-548	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-549	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
I-550	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

（合成例I-101）シトロネロールを同量のトタロールで置き換える以外は、前述の合成例（I-53）と同様にして、トタリルアクリレートを得た。

（合成例I-101で得られたモノマからなるホモポリマの評価）トタリルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例（I-53）のモノマの場合と同様にしてポリトタリルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べたところ、ポ

※【0933】さらに、合成例（I-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表104にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0934】

【表104】

リトタリルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0935】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド（CF₄）ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリトタリルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0936】以下、（実施例I-551）～（実施例I-553）では、前記合成例（I-101）で得られたトタリルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べ

(92)

181

た。

【実施例 I-551】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-101) で得られたトタリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-287) と同様にして共重合体を合成した。

【0937】得られた共重合体を実施例 (I-287) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0938】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のネガティブライン 10 アンドスペースパタンを解像することができた。

【実施例 I-552】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-101) で得られたトタリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-288) と同様にして共重合体を合成した。

【0939】得られた共重合体を実施例 (I-288) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0940】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のネガティブライン 20 アンドスペースパタンを解像することができた。

【実施例 I-553】シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例 (I-101) で得られたトタリルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例 (I-289) と同様にして共重合体を合成した。

【0941】得られた共重合体を実施例 (I-289) と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0942】その結果、 $0.5\mu\text{m}$ のポジティブライン 30 アンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例 I-102) 本合成例においては、前述の合成*

表 105

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
I-554	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-555	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-556	NAT-105 (みどり化学製)	61	0.3
I-557	NAI-105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、 $0.15\mu\text{m}$ のラインアンドスペース 40 を解像することができた。

【実施例 I-558】～【実施例 I-561】
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-102) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-8) ～実施例 (I-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

182

*例 (I-101) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0943】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてトタリルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例 (I-54) と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0944】この溶液を石英ウェハ上に $1\mu\text{m}$ 膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0945】さらに、前述の合成例 (I-54) と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス (CF_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0946】以下の【実施例 I-554】～【実施例 I-561】では、上述の合成例 (I-102) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

【実施例 I-554】～【実施例 I-557】
合成例 (I-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (I-102) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (I-4) ～実施例 (I-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

【0947】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表105にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0948】

【表105】

【0949】さらに、合成例 (I-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表106にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0950】

【表106】

表 106

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-558	トリフェニルスルホニウムトリプレート	55	0.3
I-559	ジフェニルヨードニウムトリプレート	59	0.3
I-560	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-561	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-103) シトロネロールを同量のスギオールで置き換える以外は、前述の合成例(I-53)と同様にして、スギルアクリレートを得た。

(合成例I-103で得られたモノマからなるホモポリマの評価) スギルアクリレートを用いる以外は、前述の合成例(I-53)のモノマの場合と同様にしてポリスギルアクリレートを得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べたところ、ポリスギルアクリレートの1 μ m換算の透過率は45%であった。

【0951】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した結果、ポリスギルアクリレートのエッチング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0952】以下、(実施例I-562)～(実施例I-564)では、前記合成例(I-103)で得られたスギルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含む感光性材料を得て、その特性を調べた。

(実施例I-562) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-103)で得られたスギルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-287)と同様にして共重合体を合成した。

【0953】得られた共重合体を実施例(I-287)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0954】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-563) シトロネリルアクリレートに代えて、前述の合成例(I-103)で得られたスギルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-288)と同様にして共重合体を合成した。

【0955】得られた共重合体を実施例(I-288)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0956】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(実施例I-564) シトロネリルアクリレートに代え

て、前述の合成例(I-103)で得られたスギルアクリレートを使用する以外は、前述の実施例(I-289)と同様にして共重合体を合成した。

【0957】得られた共重合体を実施例(I-289)と同様の溶液として、シリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行なってパターンを形成し、その特性を調べた。

【0958】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパターンを解像することができた。

(合成例I-104) 本合成例においては、前述の合成例(I-103)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その共重合体の評価を行なった。

【0959】具体的には、シトロネリルアクリレートに代えてスギルアクリレートを使用する以外は、前述の合成例(I-54)と同様にして共重合体を合成し、得られた共重合体を同様のシクロヘキサノン溶液とした。

【0960】この溶液を石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であって、PMM Aより優れていた。

【0961】さらに、前述の合成例(I-54)と同様の条件下で、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0962】以下の(実施例I-565)～(実施例I-572)では、上述の合成例(I-104)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例I-565)～(実施例I-568) 合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-104)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-4)～実施例(I-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン形成し、その特性を調べた。

【0963】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表107にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0964】

【表107】

(94)

185

表 107

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-565	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
I-566	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-567	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-568	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例I-569)～(実施例I-572)
合成例(I-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(I-104)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(I-8)～実施例(I-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン形成し、その特性を調べた。

*【0965】さらに、合成例(I-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表108にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【0966】

【表108】

*

表 108

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
I-569	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
I-570	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
I-571	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
I-572	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例I-105) 上述の実施例において溶解抑止剤として使用した3,3'-ビス-4'-tert-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノン、以下のようにして合成した。すなわち、3,3'-ビス-4'-ヒドロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノン5.4gをアセトニトリル300mLに溶解し、これに4'-ジメチルアミノピリジン0.3mgを加えた。その後、ジ-tert-ブチルピロカーボネート68gをアセトニトリル20mLに溶かした溶液を滴下し、1時間室温で加熱した。酢酸エチル600mLで希釈し、クエン酸水溶液、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、および飽和食塩水で洗浄した。最後に、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、再結晶させた。

(実施例II) 本実施例においては、メンチル基またはメンチル誘導体基を骨格に有する化合物を含むベース樹脂を合成し、これを用いて感光性材料を製造して、その評価を行なった。特に、前述の化合物の種類および共重合比等を種々変化させて、ベース樹脂を合成した。

(合成例II-1) メタクリル酸24g、メントール31g、およびパラトルエンスルホン酸15gをトルエン500mL中で油温150℃で19時間加熱還流した。その後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液により反応を停止し、エーテルを加えた。二層を分離して水層をエーテル抽出し、有機層を合わせ、次いで、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および水酸化ナトリウム水溶液で洗浄して酸を除いた。さらに、飽和塩化アンモニウム水溶液により

pHを7に調節し、飽和食塩水および無水流酸ナトリウムにより乾燥した。最後に得られた油状物を減圧蒸留して、メンチルメタクリレートを得た。

(合成例II-1で得られたモノマからなるホモポリマの評価) メンチルメタクリレート2.1gと、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.4gとをトルエン6mLに溶解した。

30 【0967】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を3回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温70℃で16時間加熱し、メタノール600mLにより反応を停止した。メタノールで再沈後、濾別し、真空中で溶媒を留去してポリメンチルメタクリレートを得た。

【0968】これをシクロヘキサノン溶液とした後、石英ウェハ上に1 μ m膜厚に塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた。

40 【0969】さらに、カーボンテトラフルオリド(CH₄)ガスによるエッチング速度を測定した。なお、ドライエッチング耐性の評価は、次のような条件で行なった。すなわち、(CH₄)の流量は12.6sccmとし、真空度は10mtorrとし、マイクロ波の出力は150Wとした。

【0970】また、ポリメンチルメタクリレートの代わりに、ノボラック樹脂およびポリメチルメタクリレートを、それぞれシクロヘキサノン溶液にして、比較例(II-1)および比較例(II-2)とした。

50 【0971】得られた比較例(II-1)および比較例(II-2)の溶液を、同様に石英ウェハ上に塗布してA

(95)

187

r Fエキシマレーザ光に対する透明性を調べた。さらに、同様の条件でカーボンテトラフルオリドガスによるエッチング速度を調べた。得られた結果を、下記表109にまとめる。

【0972】なお、ポリメンチルメタクリレートのエツ *

表 109

	透過率 (1 μ m)	エッチング耐性 (相対値)
本 発 明	43 %	0.9
比較例 (II-1)	10 ⁻²⁰ %	3.9
比較例 (II-2)	70 %	1

表109に示すように、テルペノイド骨格を有するポリマは、193nmにおける透過率が高く、かつ、ドライエッチング性に優れている。これに対して、ノボラック樹脂は透過率が著しく低く、PMMAはエッチング耐性が劣ることが分かる。

【0974】以下、実施例 (II-1) ~ (II-3) では、前記合成例 (II-1) で得られたメンチルメタクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性材料を得て、その特性を調べた。

【0975】(実施例II-1) メンチルメタクリレート9g、グリシジルメタクリレート1g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gを、トルエン30mL中に溶解した。

【0976】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を3回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温70℃で16時間加熱し、メタノールにより反応を停止した。メタノールで再沈後、濾別し、真空中で溶媒を留去して、目的物である共重合体を得た。

【0977】得られた共重合体1gを3-メトキシプロピオン酸メチル9mLに溶解し、これをシリコンウェハ上に1 μ mの厚さに塗布した後、100℃でプリベークを行った。その後、電子線露光 (露光量10 μ C/cm²、20keV) を施した後、メチルエチルケトンで現像してパタンを形成し、その特性を調べた。

【0978】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-2) メンチルメタクリレート9g、アリルメタクリレート1g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gを、トルエン30mL中に溶解した。得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温70℃で16時間加熱し、メタノールにより反応を停止した。メタノールで再沈後、濾別し、真空中で溶媒を留去して目的物である共重合体を得た。

【0979】得られた共重合体を、前述の実施例 (II-1) と同様の溶液としてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行っ

188

* チング速度は、PMMAのエッチング速度を1とすると0.3であった。

【0973】

【表109】

てパタンを形成し、その特性を調べた。

【0980】その結果、0.5 μ mのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-3) メンチルメタクリレート5g、 α -クロロトリフルオロエチルアクリレート5g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gをテトラヒドロフラン (以下、THFと省略する) 28mL中に溶解した。

【0981】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で16時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空中で溶媒を留去して目的物である共重合体を得た。

【0982】得られた共重合体を前述の実施例 (II-1) と同様の溶液としてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベークおよび露光を行い、さらにメチルイソブチルケトンを用いて現像を行ってパタンを形成し、その特性を調べた。

【0983】その結果、0.5 μ mのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例II-2) 本合成例においては、前述の合成例 (II-1) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その特性を評価した。

【0984】メンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸を50:30:20の比率で10g調製し、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gとともに、THF40mLに溶解した。

【0985】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で9時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空中で溶媒を除去して目的物である共重合体を得た。

【0986】得られた共重合体をシクロヘキサノン溶液とした後、石英ウェハ上に1 μ m膜厚で塗布し、ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を調べた結果、透過率は74%であってPMMAより優れてい

(96)

189

た。

【0987】さらに、カーボンテトラフルオリドガス(CF₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較した結果、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【0988】なお、ドライエッチング耐性の評価は、次のような条件で行った。すなわち、CF₄の流量は12.6 sccmとし、真空度は10 mtorrとし、マイクロ波の出力は150 Wとした。

【0989】以下の実施例(II-4)～実施例(II-11)は、上記合成例(II-2)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-4) 合成例(II-2)で得られた共重合体2 g、および光酸発生剤としてのトリフェニルスルホニウムトリフレート0.04 gを、2-エトキシエチルアセテート8 mLに溶解した。

【0990】これをシリコンウェハ上に0.8 μm膜厚で塗布した後、100℃でプリベークした。次いで、ArFエキシマレーザ露光(40 mJ cm⁻²)を行った後、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で現*

表 110

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm) %	エッチング速度 (相対値)
II-5	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-6	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-7	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-8) 合成例(II-2)で得られた共重合体2 g、光酸発生剤としてのトリフェニルスルホニウムトリフレート0.04 g、および溶解抑制剤としての3,3-ビス-4'-t-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノン 0.1 gを、2-エトキシエチルアセテート8 mLに溶解した。

【0994】これをシリコンウェハ上に0.8 μm膜厚で塗布した後、100℃でプリベークした。次いで、ArFエキシマレーザ露光(40 mJ cm⁻²)を行った後、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で現像して、パターンを形成しその特性を調べた。その結果、0.15 μmのラインアンドスペースを解像することができた。

【0995】さらに、合成例(II-1)と同様にして、※

表 111

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm) %	エッチング速度 (相対値)
II-9	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-10	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-11	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

190

*像して、パターンを形成しその特性を調べた。その結果、0.15 μmのラインアンドスペースを解像することができた。

【0991】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価したところ、透過率は60%であり、エッチング速度はPMMAに対して0.3と優れていた。

(実施例II-5)～(実施例II-7)

下記表110に示す光酸発生剤を用いて化学増幅型レジスト溶液を調製し、上記実施例(II-4)と同様にしてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行ってパターンを形成しその特性を調べた。なお、各実施例において、光酸発生剤の添加量は、それぞれ0.05 gとした。

【0992】さらに、合成例(II-1)と同様に透明性とドライエッチング耐性とを評価した。その結果を下記表110に併記する。なお、エッチング速度は、PMM Aに対する値である。

【0993】

【表110】

※透明性とドライエッチング耐性とを評価したところ、透過率は55%であり、エッチング速度はPMMAに対して0.3と優れていた。

(実施例II-9)～(実施例II-11)

下記表111に示す光酸発生剤を用いて化学増幅型レジスト溶液を調製し、上記実施例(II-8)と同様にしてシリコンウェハ上に塗布した後、同様の条件でプリベーク、露光、および現像を行ってパターンを形成しその特性を調べた。なお、各実施例において、光酸発生剤の添加量は、それぞれ0.05 gとした。

【0996】さらに、合成例(II-1)と同様に透明性とドライエッチング耐性とを評価した。その結果を下記表111に併記する。なお、エッチング速度は、PMM Aに対する値である。

【0997】

【表111】

(97)

191

【0998】本実施例においては、メンチルメタクリレート（一般式（2）で表わされる単量体）、*t*-ブチルメタクリレート（酸で分解する官能基）、およびメタクリル酸（アルカリ可溶性基）は、図1の斜線領域内であれば、任意の組成比とすることができる。

（合成例II-3）メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を50：25：25とする以外は、前述の合成例（II-2）と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【0999】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス（CH₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1000】以下の実施例（II-12）～実施例（II-*

表 112

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-12	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-13	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-14	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
II-15	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（実施例II-16）～（実施例II-19）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-3）で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-3'-*t*-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1（3H）-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例（II-8）～実施例（II-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前※

表 113

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-16	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-17	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-18	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
II-19	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（合成例II-4）メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を50：20：30とする以外は、前述の合成例（II-2）と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1005】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ

192

*19）では、上記合成例（II-3）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例II-12）～（実施例II-15）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-3）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-4）～実施例（II-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1001】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表112にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1002】

【表112】

※述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1003】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表113にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1004】

【表113】

ラフルオリドガス（CH₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1006】以下の実施例（II-20）～実施例（II-27）では、上記合成例（II-4）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例II-20）～（実施例II-23）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-4）で得られた共重合体を使用する以外は、前述

(98)

193

の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1007】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた *

194

* 結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 114 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1008】

【表 114】

表 114

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-20	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-21	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-22	NAT-105 (みどり化学製)	61	0.3
II-23	NAI-105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例 II-24) ~ (実施例 II-27)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-4) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を 3,3'-ビス-2'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前※

※述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1009】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 115 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1010】

【表 115】

表 115

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-24	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-25	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-26	NAT-105 (みどり化学製)	61	0.3
II-27	NAI-105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例 II-5) メンチルメタクリレート、 α -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を 45:35:20 とする以外は、前述の合成例 (II-2) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は 74% であって、PMMA より優れていた。

【1011】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1012】以下の実施例 (II-28) ~ 実施例 (II-35) では、上記合成例 (II-5) で得られた共重合体

を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-28) ~ (実施例 II-31)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-5) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1013】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 116 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1014】

【表 116】

(99)

195

表 116

196

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-28	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-29	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-30	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-31	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-32)～(実施例II-35)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-5)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-5'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前*

*述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1015】さらに、合成例(II-1)と同様にして、

10 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表117にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1016】

【表117】

表 117

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-32	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-33	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-34	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-35	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-6)メンチルメタクリレート、 α -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を45:30:25とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1017】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1018】以下の実施例(II-36)～実施例(II-43)では、上記合成例(II-6)で得られた共重合体※

※を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-36)～(実施例II-39)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-6)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1019】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表118にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1020】

【表118】

表 118

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-36	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-37	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-38	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-39	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-40)～(実施例II-43)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-6)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を

3,3-ビス-6'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

(100)

197

198

【1021】さらに、合成例（II-1）と同様にして、*である。
 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた
 結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表119にま
 とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値*

【1022】

【表119】

表 119

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-40	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-41	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-42	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-43	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-7)メンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を45:25:30とする以外は、前述の合成例（II-2）と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1023】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス（CH₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1024】以下の実施例（II-44）～実施例（II-51）では、上記合成例（II-7）で得られた共重合体※

※を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例II-44）～（実施例II-47）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-7）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-4）～実施例（II-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

20 【1025】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表120にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1026】

【表120】

表 120

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-44	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-45	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-46	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-47	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（実施例II-48）～（実施例II-51）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-7）で得られた共重合体を使用し、溶解抑制剤を3,3-ビス-7'-t-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノンに変更する
 40 以外は、前述の実施例（II-8）～実施例（II-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前

述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1027】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表121にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1028】

【表121】

表 121

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-48	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-49	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-50	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-51	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

(101)

199

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-8) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を45:20:35とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1029】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1030】以下の実施例(II-52)～実施例(II-59)では、上記合成例(II-8)で得られた共重合体*

*を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-52)～(実施例II-55)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-8)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1031】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表122にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1032】

【表122】

表 122

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-52	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-53	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-54	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-55	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-56)～(実施例II-59)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-8)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-8'-*t*-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前※

※述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1033】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表123にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1034】

【表123】

表 123

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-56	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-57	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-58	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-59	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-9) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:40:20とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1035】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速

度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1036】以下の実施例(II-60)～実施例(II-67)では、上記合成例(II-9)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-60)～(実施例II-63)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-9)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1037】さらに、合成例(II-1)と同様にして、

(102)

201

202

透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表124にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値*

*である。
【1038】
【表124】

表 124

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-60	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-61	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-62	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-63	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-64)～(実施例II-67)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-9)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-1'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソナフタレノフランोनに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用い※

※で前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1039】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表125にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1040】
【表125】

表 125

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-64	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-65	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-66	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-67	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-10)メンチルメタクリレート、 α -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:35:25とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1041】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオライドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1042】以下の実施例(II-68)～実施例(II-75)では、上記合成例(II-10)で得られた共重合★

★体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-68)～(実施例II-71)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-10)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1043】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表126にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1044】
【表126】

表 126

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-68	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-69	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-70	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-71	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-72)～(実施例II-75)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(103)

203

(II-10) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-2'- α -トキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H)-イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*

* 【1045】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 127 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1046】

【表 127】

表 127

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-72	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-73	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-74	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-75	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例 II-11) メンチルメタクリレート、 α -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を 40 : 30 : 30 とする以外は、前述の合成例 (II-2) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は 74% であって、PMMA より優れていた。

【1047】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1048】以下の実施例 (II-76) ~ 実施例 (II-83) では、上記合成例 (II-11) で得られた共重合体※³⁰

※体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-76) ~ (実施例 II-79)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-11) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1049】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 128 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1050】

【表 128】

表 128

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-76	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-77	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-78	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-79	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 II-80) ~ (実施例 II-83)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-11) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-3'- α -トキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H)-イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用

いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

40 【1051】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 129 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1052】

【表 129】

(104)

205

表 129

206

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-80	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-81	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-82	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-83	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-12) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:25:35とする以外は、前述の合成例 (II-2) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1053】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1054】以下の実施例 (II-84) ~ 実施例 (II-91) では、上記合成例 (II-12) で得られた共重合*

* 体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-84) ~ (実施例II-87)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-12) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1055】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表130にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1056】

【表130】

表 130

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-84	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-85	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-86	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-87	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-88) ~ (実施例II-91)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-12) で得られた共重合体を使用し、溶解抑制剤を3,3'-ビス-4'-*t*-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用※

※ いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1057】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表131にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1058】

【表131】

表 131

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-88	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-89	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-90	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-91	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

【1059】(合成例II-13) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:20:40とする以外は、前述の合成例

(II-2) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

(105)

207

【1060】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CF_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1061】以下の実施例 (II-92) ~ 実施例 (II-99) では、上記合成例 (II-13) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-92) ~ (実施例II-95)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-13) で得られた共重合体を使用する以外は、前*

表 132

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-92	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-93	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-94	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-95	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-96) ~ (実施例II-99)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-13) で得られた共重合体を使用し、溶解抑制剤を3,3-ビス-5'- t -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソナフタレノフランोनに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用※

* 述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1062】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表132にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1063】

【表132】

※いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1064】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表133にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1065】

【表133】

表 133

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-96	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-97	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-98	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-99	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-14) メンチルメタクリレート、 t -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:45:20とする以外は、前述の合成例 (II-2) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1066】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CF_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1067】以下の実施例 (II-100) ~ 実施例 (II-107) では、上記合成例 (II-14) で得られた共

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-100) ~ (実施例II-103)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-14) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1068】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表134にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1069】

【表134】

(106)

209

210

表 134

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-100	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-101	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-102	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-103	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-104)～(実施例II-107)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-14)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-6'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用*

*いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

10 【1070】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表135にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1071】

【表135】

表 135

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-104	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-105	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-106	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-107	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-15)メンチルメタクリレート、 α -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:40:25とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1072】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1073】以下の実施例(II-108)～実施例(II-115)では、上記合成例(II-15)で得られた共※

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-108)～(実施例II-111)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-15)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1074】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表136にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1075】

【表136】

表 136

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-108	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-109	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-110	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-111	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-112)～(実施例II-115)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-15)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-7'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-

(107)

211

11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1076】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた*

212

*結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表137にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1077】

【表137】

表 137

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-112	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-113	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-114	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-115	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-16)メンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:35:30とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1078】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1079】以下の実施例(II-116)～実施例(II-123)では、上記合成例(II-16)で得られた共*

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-116)～(実施例II-119)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-16)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1080】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表138にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1081】

【表138】

表 138

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-116	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-117	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-118	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-119	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-120)～(実施例II-123)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-16)で得られた共重合体を使用し、溶解抑制剤を3,3-ビス-8'-t-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用

いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1082】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表139にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1083】

【表139】

表 139

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-120	トリフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-121	ジフェニルヨードニウムトリフレート	69	0.3
II-122	NAT・105 (みどり化学製)	71	0.3
II-123	NAI・105 (みどり化学製)	70	0.3

(108)

213

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-17) t-ブチルメタクリレートにエトキシエチルメタクリレートに変更し、メンチルメタクリレート、エトキシエチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:30:35とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1084】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1085】以下の実施例(II-124)～実施例(II*

表 140

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-124	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-125	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-126	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-127	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-128)～(実施例II-131)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-17)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に

※

表 141

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-128	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-129	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-130	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-131	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-18) t-ブチルメタクリレートに3-オキソシクロヘキシルメタクリレートに変更し、メンチルメタクリレート、3-オキソシクロヘキシルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:25:40とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1090】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ

214

*-131)では、上記合成例(II-17)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-124)～(実施例II-127)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-17)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に

【1086】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表140にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1087】

【表140】

※【1088】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表141にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1089】

【表141】

ラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1091】以下の実施例(II-132)～実施例(II-139)では、上記合成例(II-18)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-132)～(実施例II-135)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-18)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし

(109)

215

てパターンを形成し、その特性を調べた。

【1092】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表142に*

216

*とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1093】

【表142】

表 142

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-132	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-133	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-134	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-135	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-136)～(実施例II-139)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-18)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※20

表 143

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-136	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-137	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-138	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-139	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-19) t-ブチルメタクリレートとt-ブチル 3-ナフチルプロパノエートに変更し、メンチルメタクリレート、t-ブチル 3-ナフチルプロパノエート、およびメタクリル酸の比率を35:20:45とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1096】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1097】以下の実施例(II-140)～実施例(II

-147)では、上記合成例(II-19)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-140)～(実施例II-143)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-19)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1098】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表144にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1099】

【表144】

表 144

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-140	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-141	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-142	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-143	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

(110)

217

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-144)～(実施例II-147)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-19)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*

218

*【1100】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表145にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1101】

【表145】

表 145

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-144	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-145	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-146	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-147	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-20) t-ブチルメタクリレートをイソボルニルメタクリレートに変更し、メンチルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:50:20とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1102】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1103】以下の実施例(II-148)～実施例(II※

※-155)では、上記合成例(II-20)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

20 (実施例II-148)～(実施例II-151)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-20)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1104】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表146にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1105】

【表146】

表 146

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-148	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-149	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-150	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-151	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いづれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-152)～(実施例II-155)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-20)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

40 【1106】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表147にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1107】

【表147】

(111)

219

220

表 147

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-152	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-153	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-154	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-155	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-21) t-ブチルメタクリレートを変更し、メンチルメタクリレート、テトラヒドロピラニルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:45:25とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1108】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1109】以下の実施例(II-156)～実施例(II*

*-163)では、上記合成例(II-21)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-156)～(実施例II-159)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-21)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1110】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表148にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1111】

【表148】

表 148

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-156	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-157	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-158	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-159	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-160)～(実施例II-163)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-21)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

【1112】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表149にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1113】

【表149】

表 149

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-160	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-161	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-162	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-163	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-22) t-ブチルメタクリレートを変更し、メンチルメタクリレート、エトキシエチルアクリレート、およびメタクリル酸

の比率を30:40:30とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレー

(112)

221

ザ光 (193 nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1114】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1115】以下の実施例 (II-164) ~ 実施例 (II-171) では、上記合成例 (II-22) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-164) ~ (実施例II-167)

*

222

* 合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-22) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1116】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表150にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1117】

【表150】

表 150

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-164	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-165	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-166	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-167	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-168) ~ (実施例II-171)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-22) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

20※ 【1118】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表151にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1119】

【表151】

表 151

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-168	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-169	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-170	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-171	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-23) t-ブチルメタクリレートと3-オキソシクロヘキシルアクリレートに変更し、メンチルメタクリレート、3-オキソシクロヘキシルアクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:35:35とする以外は、前述の合成例 (II-2) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1120】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1121】以下の実施例 (II-172) ~ 実施例 (II

50

179) では、上記合成例 (II-23) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-172) ~ (実施例II-175)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-23) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1122】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表152にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1123】

【表152】

(113)

223

224

表 152

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-172	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-173	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-174	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-175	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-176)～(実施例II-179)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-23)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1124】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表153にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1125】

【表153】

表 153

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-176	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-177	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-178	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-179	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-24) t-ブチルメタクリレート、テトラヒドロピラニルアクリレートに変更し、メンチルメタクリレート、テトラヒドロピラニルアクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:30:40とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1126】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1127】以下の実施例(II-180)～実施例(II※

※-187)では、上記合成例(II-24)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-180)～(実施例II-183)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-24)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1128】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表154にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1129】

【表154】

表 154

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-180	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-181	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-182	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-183	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-184)～(実施例II-187)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-24)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1130】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた

(114)

225

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表155にまとめ
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

*

表 155

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-184	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-185	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-186	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-187	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-25) t-ブチルメタクリレートにイソボル
ニルアクリレートに変更し、メンチルメタクリレ
ート、イソボルニルアクリレート、およびメタクリル酸の
比率を30:25:45とする以外は、前述の合成例

(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同
様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレー
ザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた
結果、透過率は74%であって、PMMAより優れてい

た。
【1132】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ
トラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度
をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速
度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1133】以下の実施例(II-188)～実施例(II※

※-195)では、上記合成例(II-25)で得られた共
重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特
性を調べた。

(実施例II-188)～(実施例II-191)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-25)で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして
化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし
てパターンを形成し、その特性を調べた。

【1134】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表156にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1135】

【表156】

表 156

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-188	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-189	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-190	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-191	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(実施例II-192)～(実施例II-195)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-25)で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし
て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパターンを形成し、その特性を調べた。

★【1136】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表157にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1137】

【表157】

★

表 157

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-192	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-193	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-194	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-195	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

226

(115)

227

(合成例II-26) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:20:50とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1138】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1139】以下の実施例(II-196)～実施例(II-203)では、上記合成例(II-26)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

*

表 158

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-196	トリナフチルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-197	ジナフチルヨードニウムトリフレート	74	0.3
II-198	ジナフチルスルフォニルメタン	61	0.3
II-199	NAT-103 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-200)～(実施例II-203)

下記表159に示す光酸発生剤を用い、合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-26)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例

(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン※³⁰

* (実施例II-196)～(実施例II-199)

下記表158に示す光酸発生剤を用い、合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-26)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1140】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表158にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1141】

【表158】

※を形成し、その特性を調べた。

【1142】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表159にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1143】

【表159】

表 159

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-200	トリナフチルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-201	ジナフチルヨードニウムトリフレート	74	0.3
II-202	ジナフチルスルフォニルメタン	61	0.3
II-203	NAT-103 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-27) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:55:20とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1144】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1145】以下の実施例(II-204)～実施例(II-211)では、上記合成例(II-27)で得られた共重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-204)～(実施例II-207)

下記表160に示す光酸発生剤を用い、合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-27)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1146】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた

(116)

229

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表160にまとめ
 る。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。
 *

*【1147】
 【表160】

表 160

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-204	NDS-105 (みどり化学製)	58	0.3
II-205	CMS-105 (みどり化学製)	55	0.3
II-206	DAM-301 (みどり化学製)	54	0.3
II-207	SI-105 (みどり化学製)	53	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
 スパタンを得ることができた。

(実施例II-208)～(実施例II-211)
 下記表161に示す光酸発生剤を用い、合成例(II-2)
 で得られた共重合体に代えて、合成例(II-27)
 で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例

(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅
 型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタン※

※を形成し、その特性を調べた。

【1148】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた
 結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表161にま
 とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
 である。

【1149】

【表161】

表 161

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-208	NDS-105 (みどり化学製)	53	0.3
II-209	CMS-105 (みどり化学製)	51	0.3
II-210	DAM-301 (みどり化学製)	54	0.3
II-211	SI-105 (みどり化学製)	51	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
 スパタンを得ることができた。

(合成例II-28)メンチルメタクリレート、t-ブチ
 ルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:
 50:25とする以外は、前述の合成例(II-2)と同
 様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキ
 サノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)
 に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は
 74%であって、PMMAより優れていた。

【1150】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ
 ラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度
 をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速
 度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1151】以下の実施例(II-212)～実施例(II-
 219)では、上記合成例(II-28)で得られた共
 重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特★

★性を調べた。

(実施例II-212)～(実施例II-215)

下記表162に示す光酸発生剤を用い、合成例(II-
 2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-28)
 で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例
 (II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型
 レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを
 形成し、その特性を調べた。

【1152】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた
 結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表162にま
 とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
 である。

【1153】

【表162】

表 162

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-212	NDI-105 (みどり化学製)	70	0.3
II-213	EPI-105 (みどり化学製)	69	0.3
II-214	PI-105 (みどり化学製)	65	0.3
II-215	FDS-105 (みどり化学製)	65	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
 スパタンを得ることができた。

(実施例II-216)～(実施例II-219)

50 下記表163に示す光酸発生剤を用い、合成例(II-

(117)

231

2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-28) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1154】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、*

232

* 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 163 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1155】

【表 163】

表 163

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-216	NDI-105 (みどり化学製)	70	0.3
II-217	EPI-105 (みどり化学製)	65	0.3
II-218	PI-105 (みどり化学製)	63	0.3
II-219	FDS-105 (みどり化学製)	62	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例 II-29) メンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を 25 : 45 : 30 とする以外は、前述の合成例 (II-2) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は 7.4% であって、PMMA より優れていた。

【1156】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1157】以下の実施例 (II-220) ~ 実施例 (II-227) では、上記合成例 (II-29) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特※

※性を調べた。

(実施例 II-220) ~ (実施例 II-223)

下記表 164 に示す光酸発生剤を用い、合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-29) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1158】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 164 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1159】

【表 164】

表 164

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-220	ジナフチルメチルスルホニウムトリフレート	68	0.3
II-221	ナフチルジメチルスルホニウムトリフレート	70	0.3
II-222	ナフチルメチルヨードニウムトリフレート	70	0.3
II-223	ジナフチルフェニルスルホニウムトリフレート	65	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 II-224) ~ (実施例 II-227)

下記表 165 に示す光酸発生剤を用い、合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-29) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターン

を形成し、その特性を調べた。

【1160】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 165 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1161】

【表 165】

(118)

233

234

表 165

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm) %	エッチング速度 (相対値)
II-224	ジナフチルメチルスルホニウムトリフレート	65	0.3
II-225	ナフチルジメチルスルホニウムトリフレート	68	0.3
II-226	ナフチルメチルヨードニウムトリフレート	68	0.3
II-227	ジナフチルフェニルスルホニウムトリフレート	63	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-30) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:40:35とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1162】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1163】以下の実施例(II-228)～実施例(II-235)では、上記合成例(II-30)で得られた共*

* 重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-228)～(実施例II-231)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-30)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1164】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表166にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

である。

【1165】

【表166】

表 166

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm) %	エッチング速度 (相対値)
II-228	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-229	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-230	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-231	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-232)～(実施例II-235)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-30)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 167

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm) %	エッチング速度 (相対値)
II-232	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-233	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-234	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-235	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-31) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:35:40とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキ

※ 【1166】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表167にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

である。

【1167】

【表167】

サン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1168】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速

(119)

235

度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1169】以下の実施例(II-236)～実施例(II-243)では、上記合成例(II-31)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-236)～(実施例II-239)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-31)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして*

236

*化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1170】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表168にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1171】

【表168】

表 168

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-236	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-237	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-238	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-239	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-240)～(実施例II-243)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-31)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に

してパターンを形成し、その特性を調べた。

※

※【1172】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表169にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1173】

【表169】

表 169

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-240	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-241	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-242	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-243	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-32)メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:30:45とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1174】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1175】以下の実施例(II-244)～実施例(II-251)では、上記合成例(II-32)で得られた共

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-244)～(実施例II-247)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-32)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし

てパターンを形成し、その特性を調べた。

40 【1176】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表170にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1177】

【表170】

(120)

237

238

表 170

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-244	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-245	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-246	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-247	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-248)～(実施例II-251)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-32)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1178】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表171にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1179】

【表171】

*

表 171

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-248	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-249	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-250	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-251	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-33)メンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:25:50とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1180】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1181】以下の実施例(II-252)～実施例(II-259)では、上記合成例(II-33)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-252)～(実施例II-255)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-33)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1182】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表172にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1183】

【表172】

表 172

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-252	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-253	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-254	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-255	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-256)～(実施例II-259)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-33)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1184】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表173にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

(121)

239

240

である。

【1185】

*【表173】

*

表 173

実施例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-256	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-257	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-258	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-259	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-34)メンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:20:55とする以外は、前述の合成例(II-2)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1186】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1187】以下の実施例(II-260)～実施例(II-267)では、上記合成例(II-34)で得られた共

※重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-260)～(実施例II-263)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-34)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1188】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表174にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1189】

【表174】

表 174

実施例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-260	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-261	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-262	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-263	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-264)～(実施例II-267)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-34)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★

表 175

実施例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-264	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-265	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-266	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-267	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-35)マレイックアシッド16g、メントール20g、およびパラトルエンスルホン酸10gを、

トルエン 30mL中で油温150℃で10時間加熱回流した。その後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液により反応を停止し、エーテルを加えた。二層を分離して水層をエーテル抽出し、有機層をあわせて飽和炭酸水素ナ

リウム水溶液で洗浄して酸を除いた。更に、飽和塩化アンモニウム水溶液によりpHを7近傍に調節し、飽和食塩水および無水硫酸ナトリウムにより乾燥した。得られた油状物を分別蒸留して、マレイックアシッドモノメンチルエステルとジメンチルマリエートとを得た。

【1192】マレイックアシッドモノメンチルエステル 2.5 gと、2-メチル-2-プロパノール 1 g、およびパラトルエンスルホン酸 0.7 gを、トルエン 30 mL中で油温150℃で19時間加熱環流した。

その後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液により反応を停止し、エーテルを加えた。二層を分離して水槽をエーテル抽出し、有機層をあわせて飽和炭酸水素ナトリウム、および水酸化ナトリウム水溶液で洗浄して酸を除いた。更に、飽和塩化アンモニウム水溶液によりpHを7に調節し、飽和食塩水及び無水硫酸ナトリウムにより乾燥した。得られた油状物を減圧蒸留して、メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエートを得た。

(合成例II-35で得られたモノマからなるホモポリマの評価) メンチル 3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエート 10 gと、重合開始剤であるアゾイソブチロニトリル 0.5 gとをTHF 40 mLに溶解した。

【1193】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で10時間加熱し、ヘキサン 600 mLにより反応を停止した。ヘキサンの再沈後、濾別し、真空下で溶媒を留去して、ポリメンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエートを得た。

【1194】また、ジメンチルマリエートを10 g用いる以外は、前述と同様の条件で重合反応を行ってポリジメンチルマリエートを得た。

【1195】さらに、マレイックアシッドモノメンチルエステルを10 g用いる以外は、前述と同様の条件で重合反応を行ってポリマレイックアシッドモノメンチルエステルを得た。

【1196】各ポリマをそれぞれシクロヘキサノン溶液とし、合成例 (II-1) のモノマの場合と同様にして、ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を調べた。その結果、ポリメンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエートの透過率は50%であり、ポリジメンチルマリエートの透過率は43%であって、いずれもPMMAと同様であった。

【1197】更に、前述の合成例 (II-1) のモノマの場合と同様の条件で、カーボンテトラフルオリド (CH₄) ガスによるエッチング速度を測定し、PMMAと比較した結果、PMMAのエッチング速度を1とすると、いずれのポリマも0.3と優れていた。

【1198】以下、実施例では、前記合成例 (II-35) で得られたジメンチルマリエート、メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエート、またはマレイックアシッドモノメンチルエステルを含む共重合体をそれ

ぞれ合成し、これを含有する感光性組成物を得て、その特性を調べた。

(実施例II-268) ジメンチルマリエート 5 g、グリシジルメタクリレート 0.5 g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.25 gをトルエン15 mL中に溶解した。

【1199】得られた溶液を前述の実施例 (II-1) と同様にして反応させて、目的物である共重合体を得、同様にしてこの共重合体を3-メトキシプロピオン酸メチルに溶解した。これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1200】その結果、0.5 μmのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-269) ジメンチルマリエート 1 g、アリルメタクリレート 0.1 g、及び重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.05 gをトルエン 5 mL中に溶解した。得られた溶液を前述の実施例 (II-2) と同様にして反応させて、目的物である共重合体を得、同様にしてこの共重合体を3-メトキシプロピオン酸メチルに溶解した。これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1201】その結果、0.5 μmのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-270) ジメンチルマリエート 1 g、*a*-クロロトリフルオロアクリレート 1 g、及び重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.1 gをTHF 3 mL中に溶解した。得られた溶液を前述の実施例 (II-3) と同様にして反応させて、目的物である共重合体を得、同様にしてこの共重合体を3-メトキシプロピオン酸メチルに溶解した。これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1202】その結果、0.5 μmのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-271) ジメンチルマリエートに変えて、メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエート 0.8 gを用いる以外は、前記実施例 (II-268) と同様の手順で共重合体を得た。得られた共重合体を、前記実施例 (II-268) と同様の溶液とし、これを用いて同様にしてパタンを形成した。

【1203】その結果、0.5 μmのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-272) ジメンチルマリエートに変えて、メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエート 0.8 gを用いる以外は、前記実施例 (II-269) と同様の手順で共重合体を得た。得られた共重合体を、前記実施例 (II-269) と同様の溶液とし、これを用いて同様にしてパタンを形成した。

【1204】その結果、0.5 μmのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-273) ジメンチルマリエートに変えて、

(123)

243

メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2Z-プロペノエート 0.8 gを用いる以外は、前記実施例 (II-270) と同様の手順で共重合体を得た。得られた共重合体を、前記実施例 (II-270) と同様の溶液とし、これを用いて同様にパタンを形成した。

【1205】その結果、0.5 μ m のポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

【1206】以下の実施例 (II-274) ~ 実施例 (II-281) では、上記合成例 (II-35) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-274) ~ (実施例 II-277)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 *

244

* (II-35) で得られたホモポリマ (ポリメンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2Z-プロペノエート) を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様に化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1207】さらに、合成例 (II-1) と同様に、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 176 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1208】

【表 176】

表 176

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
II-274	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-275	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-276	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-277	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例 II-278) ~ (実施例 II-281)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-35) で得られたホモポリマ (ポリマレイックアシッドモノメンチルエステル) を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様に化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし※

※でパタンを形成し、その特性を調べた。さらに、合成例 (II-1) と同様に、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 177 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1209】

【表 177】

表 177

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
II-278	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-279	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-280	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-281	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例 II-36) メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2Z-プロペノエートと、メタクリル酸との比率を 70:30 とする以外は、前述の合成例 (II-35) と同様に共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を同様に調べた結果、透過率は 74% であって、PMMA より優れていた。

【1210】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1211】以下の実施例 (II-282) ~ 実施例 (II-289) では、上記合成例 (II-36) で得られた共

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-282) ~ (実施例 II-285)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-36) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様に化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1212】さらに、合成例 (II-1) と同様に、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 178 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1213】

【表 178】

(124)

245

表 178

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-282	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-283	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-284	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-285	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-286)～(実施例II-289)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-36)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1214】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表179にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1215】

【表179】

*

表 179

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-286	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-287	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-288	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-289	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-37)メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2Z-プロペノエートと、メタクリル酸との比率をを75:25とする以外は、前述の合成例(II-35)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1216】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1217】以下の実施例(II-290)～実施例(II-297)では、上記合成例(II-37)で得られた共

※重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-290)～(実施例II-293)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-37)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1218】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表180にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1219】

【表180】

表 180

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-290	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-291	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-292	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-293	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-294)～(実施例II-297)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-37)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1220】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表181にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

(125)

247

である。

【1221】

*【表181】

*

表 181

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-294	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-295	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-296	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-297	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-38)メンチル3-tert-ブトキシカルボニル-2Z-プロペノエートと、メタクリル酸との比率をを80:20とする以外は、前述の合成例(II-35)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1222】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1223】以下の実施例(II-298)～実施例(II-305)では、上記合成例(II-38)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-298)～(実施例II-301)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-38)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1224】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表182にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1225】

【表182】

表 182

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-298	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-299	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-300	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-301	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-302)～(実施例II-305)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-38)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★【1226】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表183にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1227】

【表183】

★40

表 183

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-302	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-303	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-304	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-305	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-39)メンチル3-tert-ブトキシカルボニ

ル-2Z-プロペノエートと、メタクリル酸との比率をを65:35とする以外は、前述の合成例(II-35)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロ

(126)

249

ヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193 nm）に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1228】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス（CH₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1229】以下の実施例（II-306）～実施例（II-313）では、上記合成例（II-39）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例II-306）～（実施例II-309）

*

250

* 合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-39）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-4）～実施例（II-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1230】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表184にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1231】

【表184】

表 184

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-306	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-307	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-308	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
II-309	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

（実施例II-310）～（実施例II-313）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-39）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-8）～実施例（II-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

※ 【1232】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表185にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1233】

【表185】

表 185

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-310	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-311	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-312	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
II-313	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

（合成例II-40）メンチル3-tert-ブトキシカルボニル-2Z-プロペノエートと、メタクリル酸との比率をを60:40とする以外は、前述の合成例（II-35）と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193 nm）に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1234】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス（CH₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1235】以下の実施例（II-314）～実施例（II-321）では、上記合成例（II-40）で得られた共

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例II-314）～（実施例II-317）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-40）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-4）～実施例（II-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1236】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表186にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1237】

【表186】

(127)

251

表 186

252

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-314	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-315	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-316	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-317	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-318)～(実施例II-321)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-40)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1238】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表187にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1239】

【表187】

表 187

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-318	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-319	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-320	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-321	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-41)メンチル3-*t*-ブトキシカルボニル-2*Z*-プロペノエートと、メタクリル酸との比率を55:45とする以外は、前述の合成例(II-35)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1240】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1241】以下の実施例(II-322)～実施例(II-329)では、上記合成例(II-41)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-322)～(実施例II-325)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-41)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1242】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表188にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1243】

【表188】

表 188

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-322	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-323	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-324	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-325	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-326)～(実施例II-329)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-41)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1244】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた

(128)

253

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表189にまとめ
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

*

表 189

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-326	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-327	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-328	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-329	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-42) メンチル3-tert-ブトキシカルボニ
ル-2Z-プロペノエートと、メタクリル酸との比率を
を50:50とする以外は、前述の合成例 (II-35)
と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロ
ヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (19
3nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過
率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1246】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ
トラフルオライドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度
をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速
度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1247】以下の実施例 (II-330) ~実施例 (II
-337) では、上記合成例 (II-42) で得られた共※

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特
性を調べた。

(実施例II-330) ~ (実施例II-333)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-42) で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例 (II-4) ~実施例 (II-7) と同様にして
化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし
てパターンを形成し、その特性を調べた。

【1248】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表190にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1249】

【表190】

表 190

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-330	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-331	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-332	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-333	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(実施例II-334) ~ (実施例II-337)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-42) で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例 (II-8) ~実施例 (II-11) と同様にし
て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパターンを形成し、その特性を調べた。

★【1250】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表191にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1251】

【表191】

★

表 191

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-334	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-335	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-336	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-337	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-43) 本合成例においては、合成例 (II-
35) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、

(129)

255

その評価を行った。

【1252】ジメンチルマリエート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸を35:40:25の比率で10g調製し、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.5gとともに、THF 40mLに溶解した。

【1253】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で9時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を除去して、目的物である共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサン溶液とした。A r Fエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1254】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速*

表 192

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-338	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-339	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-340	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-341	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-342)～(実施例II-345)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-43)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 193

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-342	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-343	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-344	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-345	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-44)ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:32.5:32.5とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサン溶液とした。A r Fエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れてい

256

*度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1255】以下の実施例(II-338)～実施例(II-345)では、上記合成例(II-43)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-338)～(実施例II-341)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-43)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1256】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表192にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1257】

【表192】

※【1258】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表193にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1259】

【表193】

た。

【1260】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1261】以下の実施例(II-346)～実施例(II-353)では、上記合成例(II-44)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(130)

257

(実施例II-346)～(実施例II-349)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-44)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1262】さらに、合成例(II-1)と同様にして、*

表 194

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-346	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-347	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-348	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-349	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

258

*透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表194にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1263】

【表194】

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例II-350)～(実施例II-353)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-44)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 195

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-350	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-351	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-352	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-353	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-45)ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:25:40とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1266】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1267】以下の実施例(II-354)～実施例(II-361)では、上記合成例(II-45)で得られた共

※【1264】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表195にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1265】

【表195】

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-354)～(実施例II-357)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-45)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

40 【1268】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表196にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1269】

【表196】

表 196

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-354	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-355	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-356	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-357	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-358)～(実施例II-361)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-45)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1270】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
10 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表197にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1271】

【表197】

表 197

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-358	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-359	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-360	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-361	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-46)ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:45:25とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1272】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1273】以下の実施例(II-362)～実施例(II-369)では、上記合成例(II-46)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-362)～(実施例II-365)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-46)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1274】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表198にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1275】

【表198】

表 198

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-362	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-363	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-364	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-365	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-366)～(実施例II-369)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-46)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1276】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
50 透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた

(132)

261

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表199にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

*【1277】
【表199】

*

表 199

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-366	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-367	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-368	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-369	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-47) ジメンチルメタクリレート、 α -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:40:30とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1278】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1279】以下の実施例(II-370)～実施例(II-377)では、上記合成例(II-47)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-370)～(実施例II-373)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-47)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

20 【1280】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表200にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1281】

【表200】

表 200

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-370	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-371	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-372	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-373	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-374)～(実施例II-377)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-47)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★

★【1282】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表201にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1283】

【表201】

表 201

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-374	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-375	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-376	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-377	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-48) ジメンチルメタクリレート、 α -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:

50

(133)

263

30:40とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1284】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1285】以下の実施例(II-378)～実施例(II-385)では、上記合成例(II-48)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

*

264

* (実施例II-378)～(実施例II-381)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-48)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1286】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表202にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1287】

【表202】

表 202

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-378	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-379	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-380	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-381	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-382)～(実施例II-385)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-48)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 203

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-382	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-383	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-384	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-385	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-49) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:25:45とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1290】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1291】以下の実施例(II-386)～実施例(II-393)では、上記合成例(II-49)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

※ 【1288】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表203にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1289】

【表203】

(実施例II-386)～(実施例II-389)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-49)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1292】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表204にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

(134)

265

【1293】

* * 【表204】

266

表 204

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-386	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-387	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-388	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-389	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-390)～(実施例II-393)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-49)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※【1294】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表205にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1295】

【表205】

表 205

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-390	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-391	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-392	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-393	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-50)ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:50:25とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1296】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1297】以下の実施例(II-394)～実施例(II-401)では、上記合成例(II-50)で得られた共★

★重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-394)～(実施例II-397)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-50)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1298】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表206にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1299】

【表206】

表 206

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-394	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-395	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-396	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-397	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-398)～(実施例II-401)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-50)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

(135)

267

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパタンを形成し、その特性を調べた。

【1300】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表207にま

表 207

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-398	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-399	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-400	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-401	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスパー
スパタンを得ることができた。

(合成例II-51) ジメンチルメタクリレート、t-ブチ
ルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:
45:30とする以外は、前述の合成例(II-43)と同
様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘ
キサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193
nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率
は74%であって、PMMAより優れていた。

【1302】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ
トラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度
をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速
度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1303】以下の実施例(II-402)～実施例(II
-409)では、上記合成例(II-51)で得られた共

*とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1301】

【表207】

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特
性を調べた。

(実施例II-402)～(実施例II-405)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-51)で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして
化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし
てパタンを形成し、その特性を調べた。

【1304】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表208にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1305】

【表208】

表 208

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-402	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-403	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-404	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-405	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスパー
スパタンを得ることができた。

(実施例II-406)～(実施例II-409)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-51)で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし
て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパタンを形成し、その特性を調べた。

★

表 209

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-406	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-407	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-408	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-409	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスパー
スパタンを得ることができた。

★【1306】さらに、合成例(II-1)と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表209にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1307】

【表209】

(合成例II-52) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:40:35とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1308】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1309】以下の実施例(II-410)～実施例(II-417)では、上記合成例(II-52)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特

表 210

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-410	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-411	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-412	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-413	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-414)～(実施例II-417)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-52)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 211

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-414	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-415	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-416	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-417	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-53) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:30:45とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1314】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

*性を調べた。

(実施例II-410)～(実施例II-413)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-52)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1310】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表210にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1311】

【表210】

※【1312】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表211にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1313】

【表211】

【1315】以下の実施例(II-418)～実施例(II-425)では、上記合成例(II-53)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-418)～(実施例II-421)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-53)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1316】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表212にま

(137)

271

272

とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値 * 【1317】
である。 * 【表212】

表 212

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-418	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-419	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-420	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-421	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
スパタンを得ることができた。

(実施例II-422)～(実施例II-425)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-53)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様に
して化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に

してパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 213

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-422	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-423	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-424	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-425	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
スパタンを得ることができた。

(合成例II-54)ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:25:50とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1320】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオライドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1321】以下の実施例(II-426)～実施例(II-433)では、上記合成例(II-54)で得られた共★

★重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-426)～(実施例II-429)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-54)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1322】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表214にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1323】

【表214】

表 214

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-426	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-427	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-428	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-429	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
スパタンを得ることができた。

(実施例II-430)～(実施例II-433)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-54)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

(138)

273

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1324】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表215にま*

表 215

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-430	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-431	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-432	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-433	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-55) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:55:25とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1326】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1327】以下の実施例(II-434)～実施例(II-441)では、上記合成例(II-55)で得られた共*

表 216

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-434	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-435	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-436	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-437	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例II-438)～(実施例II-441)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-55)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし
て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパタンを形成し、その特性を調べた。

274

*とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1325】

【表215】

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-434)～(実施例II-437)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-55)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパタンを形成し、その特性を調べた。

【1328】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表216にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1329】

【表216】

【1330】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表217にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1331】

【表217】

表 217

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-438	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-439	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-440	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-441	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

(139)

275

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-56) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:50:30とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1332】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH_4)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1333】以下の実施例(II-442)～実施例(II-449)では、上記合成例(II-56)で得られた共*

276

*重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-442)～(実施例II-445)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-56)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1334】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表218にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1335】

【表218】

表 218

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-442	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-443	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-444	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-445	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-446)～(実施例II-449)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-56)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

※

※【1336】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表219にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1337】

【表219】

表 219

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-446	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-447	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-448	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-449	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-57) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:40:40とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1338】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH_4)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速

度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1339】以下の実施例(II-450)～実施例(II-457)では、上記合成例(II-57)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-450)～(実施例II-453)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-57)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1340】さらに、合成例(II-1)と同様にして、

(140)

277

透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた * である。
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 220 にま 【1341】
とめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値 * 【表 220】

表 220

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-450	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-451	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-452	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-453	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 II-454) ~ (実施例 II-457)
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-57) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 221

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-454	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-455	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-456	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-457	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例 II-58) ジメンチルメタクリレート、 t -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を 20 : 35 : 45 とする以外は、前述の合成例 (II-43) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は 74% であって、PMMA より優れていた。

【1344】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1345】以下の実施例 (II-458) ~ 実施例 (II-465) では、上記合成例 (II-58) で得られた共

※【1342】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 221 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1343】

【表 221】

★重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-458) ~ (実施例 II-461)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-58) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1346】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 222 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1347】

【表 222】

表 222

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-458	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-459	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-460	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-461	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例 II-462) ~ (実施例 II-465)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-58) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にし

(141)

279

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1348】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表223にま*

280

*とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1349】

【表223】

表 223

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-462	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-463	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-464	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-465	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-59) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:30:50とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1350】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1351】以下の実施例(II-466)～実施例(II-473)では、上記合成例(II-59)で得られた共*

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-466)～(実施例II-469)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-59)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1352】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表224にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1353】

【表224】

表 224

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-466	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-467	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-468	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-469	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例II-470)～(実施例II-473)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-59)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1354】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表225にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1355】

【表225】

表 225

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-470	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-471	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-472	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-473	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

(142)

281

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-60) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:25:55とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1356】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH_4)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1357】以下の実施例(II-474)～実施例(II-481)では、上記合成例(II-60)で得られた共*

282

*重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-474)～(実施例II-477)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-60)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1358】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表226にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1359】

【表226】

表 226

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-474	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-475	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-476	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-477	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-478)～(実施例II-481)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-60)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

※

※【1360】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表227にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1361】

【表227】

表 227

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-478	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-479	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-480	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-481	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-61) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:60:20とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1362】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH_4)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速

度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1363】以下の実施例(II-482)～実施例(II-489)では、上記合成例(II-61)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-482)～(実施例II-485)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-61)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1364】さらに、合成例(II-1)と同様にして、

(143)

283

透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表228にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値*

表 228

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-482	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-483	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-484	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-485	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-486)～(実施例II-489)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-61)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 229

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-486	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-487	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-488	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-489	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-62)ジメンチルメタクリレート、 t -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:45:35とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1368】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1369】以下の実施例(II-490)～実施例(II-497)では、上記合成例(II-62)で得られた共

※【1366】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表229にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1367】

【表229】

★重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-490)～(実施例II-493)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-62)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1370】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表230にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1371】

【表230】

表 230

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-490	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-491	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-492	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-493	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-494)～(実施例II-497)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-62)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

(144)

285

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1372】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表231にま*

表 231

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-494	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-495	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-496	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-497	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-63) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:35:45とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率

は74%であって、PMMAより優れていた。

【1374】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1375】以下の実施例(II-498)～実施例(II-505)では、上記合成例(II-63)で得られた共*

286

*とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1373】

【表231】

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-498)～(実施例II-501)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-63)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1376】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表232にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1377】

【表232】

表 232

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-498	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-499	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-500	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-501	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例II-502)～(実施例II-505)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-63)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1378】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表233にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1379】

【表233】

表 233

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-502	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-503	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-504	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-505	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

(145)

287

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-64) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を20:20:60とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1380】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CF_4)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1381】以下の実施例(II-506)～実施例(II-513)では、上記合成例(II-64)で得られた共*

表 234

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-506	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-507	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-508	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-509	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-510)～(実施例II-513)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-64)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※30

表 235

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-510	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-511	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-512	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-513	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-65) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を15:60:25とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1386】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CF_4)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速

288

* 重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-506)～(実施例II-509)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-64)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1382】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表234にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1383】

【表234】

※【1384】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表235にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1385】

【表235】

度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1387】以下の実施例(II-514)～実施例(II-521)では、上記合成例(II-65)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-514)～(実施例II-517)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-65)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1388】さらに、合成例(II-1)と同様にして、

(146)

289

透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた * である。
 結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 236 にま 【1389】
 とめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値 * 【表 236】

表 236

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-514	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-515	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-516	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-517	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例 II-518) ~ (実施例 II-521)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-65) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 237

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-518	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-519	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-520	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-521	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例 II-66) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を 15 : 55 : 30 とする以外は、前述の合成例 (II-43) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は 74% であって、PMMA より優れていた。

【1392】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1393】以下の実施例 (II-522) ~ 実施例 (II-529) では、上記合成例 (II-66) で得られた共

※ 【1390】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 237 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1391】

【表 237】

★重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-522) ~ (実施例 II-525)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-66) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1394】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 238 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1395】

【表 238】

表 238

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-522	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-523	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-524	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-525	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例 II-526) ~ (実施例 II-529)

50 合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(147)

291

(II-66) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1396】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた *

292

* 結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 239 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1397】

【表239】

表 239

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-526	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-527	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-528	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-529	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例 II-67) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を 15 : 50 : 35 とする以外は、前述の合成例 (II-43) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は 74% であって、PMMA より優れていた。

【1398】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1399】以下の実施例 (II-530) ~ 実施例 (II-537) では、上記合成例 (II-67) で得られた共※

※ 重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-530) ~ (実施例 II-533)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-67) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1400】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 240 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1401】

【表240】

表 240

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-530	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-531	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-532	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-533	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例 II-534) ~ (実施例 II-537)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-67) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1402】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 241 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1403】

【表241】

表 241

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-534	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-535	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-536	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-537	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

(148)

293

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-68) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を15:45:40とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1404】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1405】以下の実施例(II-538)～実施例(II-545)では、上記合成例(II-68)で得られた共*

表 242

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-538	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-539	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-540	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-541	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-542)～(実施例II-545)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-68)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※30

表 243

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-542	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-543	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-544	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-545	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-69) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を15:40:45とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1410】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

294

* 重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-538)～(実施例II-541)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-68)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1406】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表242にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1407】

【表242】

※【1408】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表243にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1409】

【表243】

【1411】以下の実施例(II-546)～実施例(II-553)では、上記合成例(II-69)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-546)～(実施例II-549)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-69)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1412】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表244にま

(149)

295

とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値 * 【1413】
である。 * 【表244】

表 244

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-546	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-547	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-548	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-549	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-550)～(実施例II-553)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-69)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 245

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-550	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-551	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-552	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-553	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-70) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を15:35:50とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1416】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1417】以下の実施例(II-554)～実施例(II-561)では、上記合成例(II-70)で得られた共

※【1414】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表245にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1415】

【表245】

★重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-554)～(実施例II-557)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-70)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1418】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表246にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1419】

【表246】

表 246

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-554	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-555	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-556	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-557	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-558)～(実施例II-561)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-70)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

(150)

297

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1420】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表247にま*

298

*とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1421】

【表247】

表 247

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-558	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-559	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-560	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-561	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-71) ジメンチルメタクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を15:30:55とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1422】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオライドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1423】以下の実施例(II-562)～実施例(II-569)では、上記合成例(II-71)で得られた共*

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-562)～(実施例II-565)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-71)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1424】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表248にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1425】

【表248】

表 248

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-562	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-563	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-564	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-565	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例II-566)～(実施例II-569)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-71)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1426】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表249にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1427】

【表249】

表 249

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-566	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-567	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-568	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-569	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

(151)

299

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-72) ジメンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を15:25:60とする以外は、前述の合成例(II-43)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1428】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH_4)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1429】以下の実施例(II-570)～実施例(II-577)は、上記合成例(II-72)で得られた共重

300

* 合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-570)～(実施例II-573)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-72)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1430】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表250にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1431】

【表250】

表 250

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-570	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-571	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-572	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-573	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-574)～(実施例II-577)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-72)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※30

表 251

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-574	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-575	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-576	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-577	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-73) アクリル酸26g、メントール24g、およびパラトルエンスルホン酸15gをトルエン500mL中で油温150℃で19時間加熱還流した。その後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液により反応を停止し、エーテルを加えた。二層を分離して水層をエーテル抽出し、有機層を合わせ、次いで、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および水酸化ナトリウム水溶液で洗浄して酸を除いた。さらに飽和塩化アンモニウム水溶液によりpHを7に調節し、飽和食塩水および無水流酸ナトリウムにより乾燥した。最後に得られた油状物を減圧蒸留して、メンチルアクリレートを得た。

※【1432】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表251にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1433】

【表251】

(合成例II-73で得られたモノマからなるホモポリマの評価) メンチルアクリレート5gと、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.25gとをTHF20mLに溶解した。

【1434】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を3回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温70℃で16時間加熱し、メタノール600mLにより反応を停止した。メタノールで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を留去してポリメンチルアクリレートを得た。

【1435】これをシクロヘキサノン溶液とした後、合成例(II-1)のモノマの場合と同様にして、ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を調べた

結果、透過率は43%であり、PMMAと同等であった。

【1436】更に、前述の合成例(II-1)のモノマの場合と同様の条件で、カーボンテトラフルオリド(CH₄)ガスによるエッチング速度を測定し、PMMAと比較した結果、PMMAのエッチング速度を1とすると、ポリメンチルアクリレートは0.3と優れていた。

【1437】以下、実施例(II-579)～実施例(II-581)では、前記合成例(II-73)で得られたメンチルアクリレートを含む共重合体をそれぞれ合成し、これを含有する感光性組成物を得てその特性を調べた。

(実施例II-579)メンチルアクリレート 9g、グリジルメタクリレート 1g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.5gを、トルエン 30 mL中に溶解した。

【1438】得られた溶液を前述の実施例(II-1)と同様にして反応させて、目的物である共重合体を得、同様にしてこの共重合体を3-メトキシプロピオン酸メチルに溶解した。これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1439】その結果、0.5μmのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-580)メンチルアクリレート 9g、アリルメタクリレート 1g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.5gをトルエン 30 mL中に溶解した。

【1440】得られた溶液を前述の実施例(II-2)と同様にして反応させて、目的物である共重合体を得、同様にしてこの共重合体を3-メトキシプロピオン酸メチルに溶解した。これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1441】その結果、0.5μmのネガティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(実施例II-581)メンチルアクリレート 5g、α-クロロトリフルオロエチルアクリレート 5g、および重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.5gをTHF 28 mL中に溶解した。

【1442】得られた溶液を前述の実施例(II-3)と同様にして反応させて、目的物である共重合体を得、同様にしてこの共重合体を3-メトキシプロピオン酸メチルに溶解した。これを用いて前述と同様にパタンを形成*

し、その特性を調べた。

【1443】その結果、0.5μmのポジティブラインアンドスペースパタンを解像することができた。

(合成例II-74)本合成例においては、前述の合成例(II-73)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その評価を行った。

【1444】メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸を50:30:20の比率で10g調製し、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.5gとともに、THF 40 mLに溶解した。

【1445】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で9時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を除去して共重合体を得た。これを前述の合成例(II-1)と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1446】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1447】以下の実施例(II-582)～実施例(II-589)では、上記合成例(II-74)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-582)～(実施例II-585)合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-74)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1448】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表252にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1449】

【表252】

表 252

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-582	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-583	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-584	NAT・105(みどり化学製)	61	0.3
II-585	NAI・105(みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例II-586)～(実施例II-589)合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(153)

303

(II-74) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1450】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた *

304

* 結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 253 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1451】

【表 253】

表 253

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-586	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-587	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-588	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-589	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例 II-75) メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を 50:25:25 とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArF エキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は 74% であって、PMMA より優れていた。

【1452】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度を PMMA と比較したところ、PMMA のエッチング速度を 1 とすると、この共重合体は 0.3 と優れていた。

【1453】以下の実施例 (II-590) ~ 実施例 (II-597) では、上記合成例 (II-75) で得られた共※

※ 重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例 II-590) ~ (実施例 II-593)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-75) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1454】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 254 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1455】

【表 254】

表 254

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-590	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-591	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-592	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-593	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ m のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例 II-594) ~ (実施例 II-597)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-75) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1456】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表 255 にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMA に対する値である。

【1457】

【表 255】

(154)

305

表 2 5 5

306

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-594	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-595	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-596	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-597	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-76) メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を50:20:30とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1458】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオライドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1459】以下の実施例 (II-598) ~ 実施例 (II-605) では、上記合成例 (II-76) で得られた共*

* 重合体含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-598) ~ (実施例II-601)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-76) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1460】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表256にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1461】

【表256】

表 2 5 6

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-598	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-599	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-600	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-601	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-602) ~ (実施例II-605)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-76) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 2 5 7

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-602	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-603	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-604	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-605	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-77) メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を45:35:20とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同

※ 【1462】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表257にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1463】

【表257】

様に共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1464】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ

307

ラフルオリドガス (CH_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1465】以下の実施例 (II-606) ~ 実施例 (II-613) では、上記合成例 (II-77) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-606) ~ (実施例II-609)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-77) で得られた共重合体を使用する以外は、前*10

表 258

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
II-606	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-607	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-608	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-609	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-610) ~ (実施例II-613)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-77) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 259

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 ($1\mu\text{m}$)%	エッチング速度 (相対値)
II-610	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-611	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-612	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-613	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-78) メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を45:30:25とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193 nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1470】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1471】以下の実施例 (II-614) ~ 実施例 (II-621) では、上記合成例 (II-78) で得られた共

308

* 述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1466】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表258にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1467】

【表258】

※ 【1468】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表259にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1469】

【表259】

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-614) ~ (実施例II-617)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-78) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1472】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表260にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1473】

【表260】

(156)

309

表 260

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-614	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-615	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-616	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-617	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-618)～(実施例II-621)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-78)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1474】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表261にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1475】

【表261】

表 261

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-618	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-619	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-620	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-621	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-79)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を45:25:30とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1476】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1477】以下の実施例(II-622)～実施例(II-629)では、上記合成例(II-79)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-622)～(実施例II-625)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-79)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1478】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表262にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1479】

【表262】

表 262

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-622	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-623	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-624	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-625	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-626)～(実施例II-629)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-79)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1480】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた

(157)

311

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表263にまとめ
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

*

表 263

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-626	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-627	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-628	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-629	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-80) メンチルアクリレート、*t*-ブチル
メタクリレート、およびメタクリル酸の比率を45:2
0:35とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同
様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキ
サノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm)
に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は
74%であって、PMMAより優れていた。

【1482】さらに、前述と同様の条件でカーボンテ
トラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度
をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速
度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1483】以下の実施例 (II-630) ~実施例 (II
-637) では、上記合成例 (II-80) で得られた共※

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特
性を調べた。

(実施例II-630) ~ (実施例II-633)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-80) で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例 (II-4) ~実施例 (II-7) と同様にして
化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし
てパターンを形成し、その特性を調べた。

【1484】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表264にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1485】

【表264】

表 264

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-630	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-631	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-632	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-633	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(実施例II-634) ~ (実施例II-637)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-80) で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例 (II-8) ~実施例 (II-11) と同様にし
て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパターンを形成し、その特性を調べた。

★40

★【1486】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表265にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1487】

【表265】

表 265

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-634	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-635	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-636	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-637	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-81) メンチルアクリレート、*t*-ブチル
メタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:4

312

(158)

313

0:20とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1488】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1489】以下の実施例(II-638)～実施例(II-645)では、上記合成例(II-81)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

*

表 266

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-638	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-639	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-640	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-641	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-642)～(実施例II-645)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-81)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 267

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-642	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-643	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-644	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-645	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-82)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:35:25とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1494】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1495】以下の実施例(II-646)～実施例(II-653)では、上記合成例(II-82)で得られた共

314

* (実施例II-638)～(実施例II-641)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-81)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1490】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表266にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1491】

【表266】

※【1492】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表267にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1493】

【表267】

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-646)～(実施例II-649)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-82)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1496】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表268にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1497】

【表268】

表 268

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-646	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-647	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-648	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-649	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-650)～(実施例II-653)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-82)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

*【1498】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表269にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1499】

【表269】

表 269

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-650	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-651	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-652	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-653	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-83)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:30:30とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1500】さらに、前述と同様の条件でカーボントetraフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1501】以下の実施例(II-654)～実施例(II-661)では、上記合成例(II-83)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-654)～(実施例II-657)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-83)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1502】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表270にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1503】

【表270】

表 270

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-654	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-655	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-656	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-657	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-658)～(実施例II-661)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-83)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1504】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表271にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

(160)

317

である。

【1505】

*【表271】

*

表 271

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-658	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-659	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-660	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-661	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-84) メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:25:35とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1506】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1507】以下の実施例 (II-662) ~ 実施例 (II-669) では、上記合成例 (II-84) で得られた共

※重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-662) ~ (実施例II-665)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-84) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1508】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表272にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1509】

【表272】

表 272

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-662	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-663	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-664	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-665	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-666) ~ (実施例II-669)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-84) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★

表 273

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-666	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-667	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-668	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-669	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-85) メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を40:2

★【1510】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表273にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1511】

【表273】

0:40とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は

(161)

319

74%であって、PMMAより優れていた。

【1512】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1513】以下の実施例 (II-670) ~ 実施例 (II-677) では、上記合成例 (II-85) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-670) ~ (実施例II-673)
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例*

表 274

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-670	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-671	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-672	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-673	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-674) ~ (実施例II-677)
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-85) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 275

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-674	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-675	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-676	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-677	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-86) メンチルアクリレート、 t -ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:45:20とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1518】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1519】以下の実施例 (II-678) ~ 実施例 (II-685) では、上記合成例 (II-86) で得られた共

320

* (II-85) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1514】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表274にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1515】

【表274】

※ 【1516】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表275にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1517】

【表275】

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-678) ~ (実施例II-681)
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-86) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1520】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表276にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1521】

【表276】

(162)

321

表 276

322

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-678	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-679	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-680	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-681	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-682)～(実施例II-685)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-86)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1522】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表277にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1523】

【表277】

表 277

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-682	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-683	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-684	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-685	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-87)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:40:25とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1524】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1525】以下の実施例(II-686)～実施例(II-693)では、上記合成例(II-87)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-686)～(実施例II-689)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-87)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1526】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表278にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1527】

【表278】

表 278

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-686	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-687	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-688	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-689	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-690)～(実施例II-692)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-87)で得られた共重合体を使用する以外は、前

述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1528】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた

(163)

323

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表279にまとめ
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

*
表 279

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-690	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-691	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-692	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-693	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-88) メンチルアクリレート、t-ブチル
メタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:3
5:30とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同
様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキ
サノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm)
に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は
74%であって、PMMAより優れていた。

【1530】さらに、前述と同様の条件でカーボント
ラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度
をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速
度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1531】以下の実施例 (II-694) ~実施例 (II
-701) では、上記合成例 (II-88) で得られた共※

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特
性を調べた。

(実施例II-694) ~ (実施例II-697)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-88) で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例 (II-4) ~実施例 (II-7) と同様にして
化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にし
てパターンを形成し、その特性を調べた。

【1532】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表280にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1533】
【表280】

表 280

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-694	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-695	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-696	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-697	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(実施例II-698) ~ (実施例II-701)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例
(II-88) で得られた共重合体を使用する以外は、前
述の実施例 (II-8) ~実施例 (II-11) と同様にし
て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様に
してパターンを形成し、その特性を調べた。

★【1534】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、
透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた
結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表281にま
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

【1535】
【表281】

★40

表 281

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-698	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-699	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-700	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-701	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-89) メンチルアクリレート、t-ブチル

メタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:3
0:35とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同
様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキ

324

(164)

325

サノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1536】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス（CH₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1537】以下の実施例（II-702）～実施例（II-709）では、上記合成例（II-89）で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例II-702）～（実施例II-705）

*

表 282

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-702	トリフェニルスルホニウムトリフレート	80	0.3
II-703	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-704	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
II-705	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（実施例II-706）～（実施例II-709）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-89）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-8）～実施例（II-11）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 283

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-706	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-707	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-708	NAT・105（みどり化学製）	61	0.3
II-709	NAI・105（みどり化学製）	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

（合成例II-90）メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:25:40とする以外は、前述の合成例（II-74）と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光（193nm）に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1542】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス（CH₄）ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1543】以下の実施例（II-710）～実施例（II-717）では、上記合成例（II-90）で得られた共

326

*合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-89）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-4）～実施例（II-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1538】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表282にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

【1539】

【表282】

※【1540】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表283にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

【1541】

【表283】

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

（実施例II-710）～（実施例II-713）

合成例（II-2）で得られた共重合体に代えて、合成例（II-90）で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例（II-4）～実施例（II-7）と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1544】さらに、合成例（II-1）と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表284にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

【1545】

【表284】

(165)

327

表 284

328

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-710	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-711	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-712	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-713	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-714)～(実施例II-717)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-90)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし、化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

*

表 285

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-714	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-715	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-716	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-717	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-91)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を35:20:45とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にし、共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1548】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1549】以下の実施例(II-718)～実施例(II-725)では、上記合成例(II-91)で得られた共

【1546】さらに、合成例(II-1)と同様にし、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表285にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1547】

【表285】

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-718)～(実施例II-721)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-91)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にし、化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1550】さらに、合成例(II-1)と同様にし、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表286にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1551】

【表286】

表 286

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-718	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-719	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-720	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-721	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-722)～(実施例II-725)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-91)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1552】さらに、合成例(II-1)と同様にし、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表287にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

(166)

329

である。

【1553】

*【表287】

*
表 287

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-722	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-723	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-724	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-725	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-92)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:50:20とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1554】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1555】以下の実施例(II-726)～実施例(II-733)では、上記合成例(II-92)で得られた共※

10※重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-726)～(実施例II-729)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-92)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1556】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表288にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1557】

【表288】

表 288

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-726	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-727	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-728	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-729	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-730)～(実施例II-733)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-92)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★

★【1558】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表289にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1559】

【表289】

表 289

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-730	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-731	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-732	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-733	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-93)メンチルアクリレート、t-ブチル

メタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:45:25とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキ

330

(167)

331

サノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1560】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1561】以下の実施例(II-734)～実施例(II-741)では、上記合成例(II-93)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-734)～(実施例II-737)

*

表 290

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-734	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-735	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-736	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-737	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-738)～(実施例II-741)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-93)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 291

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-738	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-739	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-740	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-741	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-94)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:40:30とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1566】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1567】以下の実施例(II-742)～実施例(II-749)では、上記合成例(II-94)で得られた共

332

*合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-93)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1562】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表290にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1563】

【表290】

※【1564】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表291にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1565】

【表291】

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-742)～(実施例II-745)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-94)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1568】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表292にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1569】

【表292】

表 292

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-742	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-743	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-744	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-745	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-746)～(実施例II-749)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-94)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1570】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表293にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1571】

【表293】

表 293

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-746	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-747	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-748	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-749	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-95)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:35:35とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1572】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1573】以下の実施例(II-750)～実施例(II-757)では、上記合成例(II-95)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-750)～(実施例II-753)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-95)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1574】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表294にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1575】

【表294】

表 294

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-750	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-751	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-752	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-753	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-754)～(実施例II-757)
合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-95)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1576】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表295にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

(169)

335

である。

【1577】

*【表295】

*

表 295

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-754	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-755	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-756	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-757	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-96)メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:30:40とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1578】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1579】以下の実施例(II-758)～実施例(II-765)では、上記合成例(II-96)で得られた共*

※重合体を含む化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-758)～(実施例II-761)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-96)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1580】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表296にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1581】

【表296】

表 296

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-758	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-759	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-760	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-761	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-762)～(実施例II-765)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-96)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★

表 297

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-762	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-763	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-764	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-765	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-97)メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:2

5:45とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は

(170)

337

74%であって、PMMAより優れていた。

【1584】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1585】以下の実施例 (II-766) ~ 実施例 (II-773) では、上記合成例 (II-97) で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-766) ~ (実施例II-769) 10
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例*

338

* (II-97) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1586】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表298にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1587】

【表298】

表 298

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-766	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-767	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-768	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-769	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(実施例II-770) ~ (実施例II-773)
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-97) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

※

表 299

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-770	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-771	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-772	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-773	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μm のラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-98) メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を30:20:50とする以外は、前述の合成例 (II-74) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1590】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH_4) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1591】以下の実施例 (II-774) ~ 実施例 (II-781) では、上記合成例 (II-98) で得られた共

重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-774) ~ (実施例II-777)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-98) で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例 (II-4) ~ 実施例 (II-7) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1592】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表300にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1593】

【表300】

(171)

339

表 300

340

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-774	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-775	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-776	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-777	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-778)～(実施例II-781)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-98)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

*【1594】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表301にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1595】

【表301】

*

表 301

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-778	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-779	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-780	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-781	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-99)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:55:20とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様に共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1596】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1597】以下の実施例(II-782)～実施例(II-789)では、上記合成例(II-99)で得られた共

※重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-782)～(実施例II-785)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-99)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様に化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1598】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表302にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1599】

【表302】

表 302

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-782	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-783	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-784	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-785	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-786)～(実施例II-789)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-99)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にし

て化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にパタンを形成し、その特性を調べた。

【1600】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表303にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値

(172)

341

342

である。

【1601】

*【表303】

*

表 303

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-786	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-787	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-788	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-789	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-100)メンチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:50:25とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1602】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1603】以下の実施例(II-790)～実施例(II-797)では、上記合成例(II-100)で得られた※

10※共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-790)～(実施例II-793)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-100)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1604】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表304にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1605】

【表304】

表 304

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-790	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-791	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-792	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-793	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-794)～(実施例II-797)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-100)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★40

表 305

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-794	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-795	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-796	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-797	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-101)メンチルアクリレート、*t*-ブチ

★【1606】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表305にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1607】

【表305】

ルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:45:30とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘ

(173)

343

キサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1608】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1609】以下の実施例(II-798)～実施例(II-805)では、上記合成例(II-101)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-798)～(実施例II-801)

*

344

*合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-101)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1610】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表306にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1611】

【表306】

表 306

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-798	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-799	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-800	NAT・105(みどり化学製)	61	0.3
II-801	NAI・105(みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-802)～(実施例II-805)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-101)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 307

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-802	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-803	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-804	NAT・105(みどり化学製)	61	0.3
II-805	NAI・105(みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-102)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:40:35とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193 nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1614】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1615】以下の実施例(II-806)～実施例(II-813)では、上記合成例(II-102)で得られた

20※【1612】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表307にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1613】

【表307】

共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-806)～(実施例II-809)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-102)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1616】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表308にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1617】

【表308】

(174)

345

346

表 308

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-806	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-807	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-808	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-809	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-810)～(実施例II-813)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-102)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1618】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表309にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1619】

【表309】

*

表 309

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-810	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-811	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-812	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-813	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-103)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:35:40とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1620】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1621】以下の実施例(II-814)～実施例(II-821)では、上記合成例(II-103)で得られた※

※共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-814)～(実施例II-817)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-103)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1622】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表310にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1623】

【表310】

表 310

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-814	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-815	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-816	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-817	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-818)～(実施例II-821)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-103)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

(175)

347

348

【1624】さらに、合成例(II-1)と同様にして、*である。

透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた 【1625】

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表311にま 【表311】

とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値*

表 311

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-818	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-819	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-820	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-821	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-104)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:30:45とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1626】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオライドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1627】以下の実施例(II-822)～実施例(II-829)では、上記合成例(II-104)で得られた※

※共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-822)～(実施例II-825)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-104)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

20 【1628】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表312にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1629】

【表312】

表 312

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-822	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-823	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-824	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-825	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-826)～(実施例II-829)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-104)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

★【1630】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表313にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1631】

【表313】

★

表 313

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-826	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-827	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-828	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-829	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-105)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:

50

(176)

349

25:50とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1632】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1633】以下の実施例(II-830)～実施例(II-837)では、上記合成例(II-105)で得られた共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

*

表 314

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-830	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-831	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-832	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-833	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-834)～(実施例II-837)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-105)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

※

表 315

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-834	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-835	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-836	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-837	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-106)メンチルアクリレート、t-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸の比率を25:20:55とする以外は、前述の合成例(II-74)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1638】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

【1639】以下の実施例(II-838)～実施例(II-845)では、上記合成例(II-106)で得られた

350

* (実施例II-830)～(実施例II-833)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-105)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1634】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表314にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1635】

【表314】

※【1636】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表315にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1637】

【表315】

共重合体を含有する化学増幅型レジストを合成し、その特性を調べた。

(実施例II-838)～(実施例II-841)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-106)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-4)～実施例(II-7)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1640】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表316にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1641】

【表316】

(177)

351

352

表 316

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-838	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-839	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-840	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-841	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例II-842)～(実施例II-845)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-106)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

*【1642】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表317にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1643】

【表317】

表 317

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-842	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-843	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-844	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-845	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-107)本合成例においては、前述の合成例(II-1)で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その評価を行った。

【1644】メンチルメタクリレート、およびメタクリル酸を30:70の比率で10g調製し、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.5gとともに、THF 40mLに溶解した。

【1645】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で9時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を除去して共重合体を得た。これを前述の合成例(II-1)と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様に調べて結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

※【1646】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-846)～(実施例II-849)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-107)で得られた共重合体を使用する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1647】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表318にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1648】

【表318】

表 318

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-846	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-847	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-848	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-849	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-108)メンチルメタクリレートとメタクリル酸との比率を35:65する以外は、前述の合成例

(178)

353

(II-107)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1649】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-850)～(実施例II-853)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-108)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-3'-t-ブトキシカルボニロキシ*

表 319

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-850	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-851	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-852	NAT・105(みどり化学製)	61	0.3
II-853	NAI・105(みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-109)メンチルメタクリレートとメタクリル酸との比率を40:60に変更する以外は、前述の合成例(II-107)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1652】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-854)～(実施例II-857)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例※

表 320

実施例	光酸発生剤	透過率 (1μm)%	エッチング速度 (相対値)
II-854	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-855	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-856	NAT・105(みどり化学製)	61	0.3
II-857	NAI・105(みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15μmのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-110)メンチルメタクリレートとメタクリル酸との比率を45:55に変更する以外は、前述の合成例(II-107)と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより

354

*ナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1650】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表319にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1651】

【表319】

※(II-109)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3,3-ビス-2'-t-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例(II-8)～実施例(II-11)と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1653】さらに、合成例(II-1)と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表320にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1654】

【表320】

り優れていた。

【1655】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス(CH₄)ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-858)～(実施例II-861)

合成例(II-2)で得られた共重合体に代えて、合成例(II-110)で得られた共重合体を使用し、溶解抑止

(179)

355

剤を3, 3-ビス-5'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1656】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、*

表 321

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-858	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-859	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-860	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-861	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-111) メンチルメタクリレートとメタクリル酸との比率を50:50に変更する以外は、前述の合成例 (II-107) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1658】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-862) ~ (実施例II-865)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例※

356

* 透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表321にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1657】

【表321】

※ (II-111) で得られた共重合体を使用し、溶解抑制剤を3, 3-ビス-6'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1659】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表322にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1660】

【表322】

表 322

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-862	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-863	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-864	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-865	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパタンを得ることができた。

(合成例II-112) メンチルメタクリレートとメタクリル酸との比率を55:45に変更する以外は、前述の合成例 (II-107) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1661】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速

度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

40 (実施例II-866) ~ (実施例II-869)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-112) で得られた共重合体を使用し、溶解抑制剤を3, 3-ビス-7'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H)-イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパタンを形成し、その特性を調べた。

【1662】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた

50

(180)

357

結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表323にまとめ
とめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値
である。

*

表 3 2 3

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-866	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-867	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-868	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-869	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペース
パターンを得ることができた。

(合成例II-113) メンチルメタクリレートとメタクリル酸との比率を60:40に変更する以外は、前述の合成例 (II-107) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1664】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-870) ~ (実施例II-873)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例※

※ (II-113) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-8'- α -トートキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソベンゾフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1665】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表324にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1666】

【表324】

表 3 2 4

実 施 例	光 酸 発 生 剤	透 過 率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-870	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-871	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-872	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-873	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-114) 本合成例においては、前述の合成例 (II-73) で得られたモノマを含む他の共重合体を合成し、その評価を行った。

【1667】メンチルアクリレート、およびメタクリル酸を30:70の比率で10g調製し、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル 0.5gとともに、THF 40mLに溶解した。

【1668】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で9時間加熱し、ヘキサンにより反応を停止した。ヘキサンで再沈後、濾別し、真空下で溶媒を除去して共重合体を得た。これを前述の合成例 (II-1) と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1669】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-874) ~ (実施例II-877)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例 (II-114) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-1'- α -トートキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1670】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表325にまとめ。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

(181)

359

【1671】

* * 【表325】

360

表 325

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-874	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-875	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-876	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-877	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-115) メンチルアクリレートとメタクリル酸との比率を35:65に変更する以外は、前述の合成例 (II-114) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1672】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-878) ~ (実施例II-881)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例※

10※ (II-115) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-2'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンとする以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1673】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表326にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1674】

【表326】

表 326

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-878	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-879	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-880	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-881	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-116) メンチルアクリレートとメタクリル酸との比率を40:60に変更する以外は、前述の合成例 (II-114) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1675】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-882) ~ (実施例II-885)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-116) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-3'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

40【1676】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性を評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表327にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1677】

【表327】

(182)

361

表 3 2 7

362

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-882	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-883	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-884	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-885	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-117) メンチルアクリレートとメタクリル酸との比率を45:55に変更する以外は、前述の合成例 (II-114) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1678】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-886) ~ (実施例II-889)
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例*

* (II-117) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-4'-*t*-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1679】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表328にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1680】

【表328】

表 3 2 8

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-886	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-887	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-888	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-889	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-118) メンチルアクリレートとメタクリル酸との比率を50:50に変更する以外は、前述の合成例 (II-114) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1681】さらに、前述と同様の条件でカーボントラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-890) ~ (実施例II-893)
合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-118) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-5'-*t*-ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1682】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表329にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1683】

【表329】

(183)

363

表 3 2 9

364

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-890	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-891	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-892	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-893	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-119) メンチルアクリレートとメタクリル酸との比率を55:45に変更する以外は、前述の合成例 (II-114) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1684】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-894) ~ (実施例II-897)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例*

(II-119) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-6'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1685】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表330にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1686】

【表330】

表 3 3 0

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-894	トリフェニルスルホニウムトリフレート	60	0.3
II-895	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-896	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-897	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(合成例II-120) メンチルアクリレートとメタクリル酸との比率を60:40に変更する以外は、前述の合成例 (II-114) と同様にして共重合体を得、これを前述と同様のシクロヘキサノン溶液とした。ArFエキシマレーザ光 (193nm) に対する透明性を同様にして調べた結果、透過率は74%であって、PMMAより優れていた。

【1687】さらに、前述と同様の条件でカーボンテトラフルオリドガス (CH₄) ガスによるエッチング速度をPMMAと比較したところ、PMMAのエッチング速度を1とすると、この共重合体は0.3と優れていた。

(実施例II-898) ~ (実施例II-901)

合成例 (II-2) で得られた共重合体に代えて、合成例

(II-120) で得られた共重合体を使用し、溶解抑止剤を3, 3-ビス-7'- α -ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1 (3H) -イソナフタレノフラノンに変更する以外は、前述の実施例 (II-8) ~ 実施例 (II-11) と同様にして化学増幅型レジストを得、これを用いて前述と同様にしてパターンを形成し、その特性を調べた。

【1688】さらに、合成例 (II-1) と同様にして、透明性とドライエッチング耐性とを評価した。得られた結果を、使用した光酸発生剤とともに下記表331にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1689】

【表331】

(184)

365

366

表 331

実施例	光酸発生剤	透過率 (1 μ m)%	エッチング速度 (相対値)
II-898	トリフェニルスルホニウムトリフレート	55	0.3
II-899	ジフェニルヨードニウムトリフレート	59	0.3
II-900	NAT・105 (みどり化学製)	61	0.3
II-901	NAI・105 (みどり化学製)	60	0.3

いずれの実施例も、0.15 μ mのラインアンドスペースパターンを得ることができた。

(実施例III) 本実施例においては、テルペノイド骨格を有する化合物を光酸発生剤として用い、化学増幅型レジストを合成して、その特性を評価した。

(合成例III-1) ニトロメタン30mLにメンチルメルカプトメタン10gを溶解した。この溶液に、ヨードメタン54gを滴下した。室温で1時間攪拌した後、トリフルオロメタンスルホン酸銀12gを、200mLのニトロメタンに溶解したものを、この溶液に滴下した。15時間攪拌後、濾過し、濾液を濃縮してエーテルを加え、最後に再結させて無色のメンチルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-2) メタクリル酸24g、メントール31g、およびパラトルエンスルホン酸15gを、トルエン500mL中で油温150℃で19時間加熱還流した。その後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液により反応を停止し、エーテルを加えた。二層を分離して水層をエーテル抽出し、有機層を合わせ、次いで、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および水酸化ナトリウム水溶液で洗浄して酸を除いた。さらに飽和塩化アンモニウム水溶液によりpHを7に調節し、飽和食塩水および無水流酸ナトリウムにより乾燥した。最後に得られた油状物を減圧蒸留して、メンチルメタクリレートを得た。

【1690】メンチルメタクリレート2.1gと、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.4gとをトルエン6mLに溶解した。

【1691】得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を3回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温70℃で16時間加熱し、メタノール600mLにより反応を停止した。メタノールで再沈後、濾別し、真空中で溶媒を留去してポリメンチルメタクリレートを得た。

(合成例III-1で得られた光酸発生剤の評価) 合成例(III-2)で得られたポリメンチルメタクリレート1gと、前述の合成例(III-1)で得られた光酸発生剤としてのメンチルジメチルスルホニウムトリフレート0.1gを、シクロヘキサノン溶液とした。その後、石英ウェハ上に1 μ m膜厚に塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を調べた。1 μ m換算を行うと、193nmにおいて50%の透過率が得られた。

【1692】また、メンチルジメチルスルホニウムトリ

フレートに代わって、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート0.1gを用いて、これにポリメンチルメタクリレート1gを加え、シクロヘキサノン溶液にして比較例(III-1)とした。

【1693】得られた比較例(III-1)の溶液を、同様に石英ウェハ上に塗布してArFエキシマレーザ光に対する透明性を調べたところ、1 μ m換算を行うと193nmにおいて5%の透過率となった。

【1694】これより、テルペノイド骨格を有する光酸発生剤は、10%で用いても、193nmにおける透過率が高く、これに対してベンゼン環を含む光酸発生剤は透過率が著しく低いことがわかる。

【1695】以下、実施例(III-1)～実施例(III-54)では、種々の共重合体と、光酸発生剤としての前述の合成例(III-1)で得られたメンチルジメチルスルホニウムトリフレートとを含有する化学増幅型レジストを得て、その特性を調べた。

(実施例III-1) メンチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、およびメタクリル酸を30:30:40の比率で10g調製し、重合開始剤としてのアゾイソブチロニトリル0.5gとともに、THF40mLに溶解した。得られた溶液を液体窒素で凍結し、20分間脱気を5回行った後、室温にした。次に、窒素気流下、油温60℃で9時間加熱し、ヘキサノンにより反応を停止した。ヘキサノンで再沈後、濾別し、真空中で溶媒を除去して、目的物である共重合体を得た。

【1696】この共重合体2gと、光酸発生剤としてのメンチルジメチルスルホニウムトリフレート0.04gとを、2-エトキシエチルアセテート8mLに溶解した。これを、シリコンウェハ上に0.8 μ m膜厚に塗布した後、100℃でプリベークした。ついで、ArFエキシマレーザ露光(40mJcm⁻²)を行った後、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で現像してパターンを形成し、その特性を調べた。その結果、0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

【1697】さらに、これをシクロヘキサノン溶液とした後、石英ウェハ上に1 μ m膜厚に塗布し、ArFエキシマレーザ光(193nm)に対する透明性を評価したところ、透過率は70%であった。

【1698】さらに、カーボンテトラフルオリド(CF₄)ガスによるエッチング速度を測定した。なお、ドライエッチング耐性の評価は、次のような条件で行った。すなわち、CF₄の流量は12.6sccmとし、真空

(185)

367

度は10mtorrとし、マイクロ波の出力は150Wとした。エッチング速度はPMMAに対して0.3と優れていた。本実施例において、一般式(2)で表わされる単量体、 α -ブチルメタクリレート(酸で分解する官能基)、およびメタクリル酸(アルカリ可溶性基)は図1中の斜線領域内であれば、任意の組成比とすることができる。

(実施例III-2)～(実施例III-54)

以下、(実施例III-2)～(実施例III-54)では、下記表332～335に示す成分を含有する共重合体を*10

表 332

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-2	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
III-3	ピノカンフィルメタクリレート	71	0.3
III-4	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
III-5	フェンチルメタクリレート	69	0.3
III-6	ネリルメタクリレート	70	0.3
III-7	ボルニルメタクリレート	70	0.3
III-8	シネリルメタクリレート	71	0.3
III-9	ビニルメタクリレート	73	0.3
III-10	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
III-11	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
III-12	パチュリルメタクリレート	70	0.3
III-13	ネオリジルメタクリレート	68	0.3
III-14	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1700】

※³⁰※【表333】

表 333

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-15	カジニルメタクリレート	71	0.3
III-16	ランシルメタクリレート	70	0.3
III-17	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
III-18	セドリルメタクリレート	69	0.3
III-19	グアイルメタクリレート	68	0.3
III-20	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
III-21	フィチルメタクリレート	68	0.3
III-22	スクラリルメタクリレート	71	0.3
III-23	マニルメタクリレート	71	0.3
III-24	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
III-25	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
III-26	トタリルメタクリレート	68	0.3
III-27	スギルメタクリレート	70	0.3

【1701】

50 【表334】

368

*それぞれ使用する以外は、前述の実施例(III-1)と同様にしてその特性を調べた。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。表332～335には共重合体中の、 α -ブチルメタクリレートおよびメタクリル酸以外の単量体分、即ち、一般式(2)で表わされる単量体部分を記しており、各実施例における共重合体は、前述の実施例Iの各合成例と同様にして合成した。

【1699】

【表332】

(186)

369

370

表 334

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-28	メンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-29	シトロネリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-30	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-31	ゲラニルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-32	フェンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-33	ネリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-34	ボルニルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-35	シネリルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-36	ビニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-37	アスカリジルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-38	ファルネシルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-39	パチュリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-40	ネロリジルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-41	カロチルアクリレート	71	0.3

【1702】

* * 【表335】

表 335

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-42	カジニルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-43	ランシルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-44	オイデスミルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-45	セドリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-46	グアイルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-47	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-48	フィチルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-49	スクラリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-50	マニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-51	ヒノキルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-52	フェルギニルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-53	トタリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-54	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例Ⅲ-55)～(実施例Ⅲ-108)

以下、実施例(Ⅲ-55)～実施例(Ⅲ-108)では、前述の前記合成例(Ⅲ-1)で得られたメンチルジメチルスルホニウムトリフレート0.04gを光酸発生剤として用い、下記表336～339に示す共重合体2gと、溶解抑制剤としての3,3-ビス-4'-t-

ブトキシカルボニロキシナフタレニル-1(3H)-イソベンゾフラノン 0.1gとを、2-エトキシエチルアセテート 8mLに溶解した。実施例(Ⅲ-1)と同様にしてその特性を調べた。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1703】

【表336】

(187)

371

372

表 3 3 6

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-55	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-56	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-57	ピノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-58	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-59	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-60	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-61	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-62	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-63	ビニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-64	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-65	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-66	パチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-67	ネロリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-68	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1704】

* * 【表337】

表 3 3 7

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-69	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-70	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-71	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-72	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-73	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-74	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-75	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-76	スクラリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-77	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-78	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-79	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-80	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-81	スギルメタクリレート	70	0.3

【1705】

【表338】

(188)

373

表 338

374

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-82	メンチルアクリレート	70	0.3
III-83	シトロネリルアクリレート	71	0.3
III-84	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
III-85	ゲラニルアクリレート	69	0.3
III-86	フェンチルアクリレート	70	0.3
III-87	ネリルアクリレート	70	0.3
III-88	ボルニルアクリレート	71	0.3
III-89	シネリルアクリレート	73	0.3
III-90	ピニルアクリレート	72	0.3
III-91	アスカリジルアクリレート	71	0.3
III-92	ファルネシルアクリレート	70	0.3
III-93	パチュリルアクリレート	68	0.3
III-94	ネロリジルアクリレート	69	0.3
III-95	カロチルアクリレート	71	0.3

【1706】

* * 【表339】

表 339

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-96	カジニルアクリレート	70	0.3
III-97	ランシルアクリレート	71	0.3
III-98	オイデスミルアクリレート	69	0.3
III-99	セドリルアクリレート	68	0.3
III-100	グアイルアクリレート	70	0.3
III-101	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
III-102	フィチルアクリレート	71	0.3
III-103	スクラリルアクリレート	71	0.3
III-104	マニルアクリレート	72	0.3
III-105	ヒノキルアクリレート	70	0.3
III-106	フェルギニルアクリレート	68	0.3
III-107	トタリルアクリレート	70	0.3
III-108	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例III-3) メンチルメルカプトメタンを同量のシトロネリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、シトロネリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(実施例III-109) ~ (実施例III-162)
光酸発生剤として前述の合成例(III-3)で得られた

シトロネリルジメチルスルホニウムトリフレートを使用する以外は、前述の実施例(III-1) ~ 実施例(III-54)と同様にして化学増幅型レジストを得、前述と同様にして、その特性を調べた。

【1707】得られた結果を、下記表340~343にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1708】

(189)

375

376

【表340】

表 340

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-109	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-110	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-111	ビノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-112	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-113	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-114	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-115	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-116	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-117	ビニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-118	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-119	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-120	パチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-121	ネオリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-122	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1709】

* * 【表341】

表 341

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-123	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-124	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-125	オイデスマルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-126	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-127	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-128	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-129	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-130	スクラリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-131	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-132	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-133	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-134	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-135	スギルメタクリレート	70	0.3

【1710】

【表342】

(190)

377

378

表 3 4 2

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-136	メンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-137	シトロネリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-138	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-139	ゲラニルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-140	フェンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-141	ネリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-142	ボルニルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-143	シネリルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-144	ビニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-145	アスカリジルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-146	ファルネシルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-147	パチュリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-148	ネロリジルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-149	カロチルアクリレート	71	0.3

【1711】

* * 【表343】

表 3 4 3

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-150	カジニルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-151	ランシルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-152	オイデスミルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-153	セドリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-154	グアイルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-155	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-156	フィチルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-157	スクラリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-158	マニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-159	ヒノキルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-160	フェルギニルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-161	トタリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-162	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例Ⅲ-163)～(実施例Ⅲ-216)
光酸発生剤として前述の合成例(Ⅲ-3)で得られたシトロネリルジメチルスルホニウムトリフレートを使用する以外は、前述の実施例(Ⅲ-55)～実施例(Ⅲ-108)と同様にして化学増幅型レジストを得、前述

と同様にして、その特性を調べた。

【1712】得られた結果を、下記表344～347にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1713】

【表344】

(191)

379

表 344

380

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-163	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-164	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-165	ピノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-166	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-167	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-168	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-169	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-170	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-171	ビニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-172	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-173	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-174	パチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-175	ネオリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-176	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1714】

* * 【表345】

表 345

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-177	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-178	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-179	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-180	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-181	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-182	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-183	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-184	スクラリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-185	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-186	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-187	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-188	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-189	スギルメタクリレート	70	0.3

【1715】

【表346】

(192)

381

表 3 4 6

382

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-190	メンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-191	シトロネリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-192	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-193	ゲラニルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-194	フェンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-195	ネリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-196	ボルニルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-197	シネリルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-198	ビニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-199	アスカリジルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-200	ファルネシルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-201	バチュリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-202	ネロリジルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-203	カロチルアクリレート	71	0.3

【1716】

* * 【表347】

表 3 4 7

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-204	カジニルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-205	ランシルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-206	オイデスミルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-207	セドリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-208	グアイルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-209	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-210	フィチルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-211	スクラリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-212	マニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-213	ヒノキルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-214	フェルギニルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-215	トタリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-216	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例Ⅲ-4) メンチルメルカプトメタンを同量のピノカンフィルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(Ⅲ-1)と同様にして、ピンカンフィルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(実施例Ⅲ-217)～(実施例Ⅲ-270)
光酸発生剤として前述の合成例(Ⅲ-4)で得られたピノカンフィルジメチルスルホニウムトリフレートを使

用する以外は、前述の実施例(Ⅲ-1)～実施例(Ⅲ-54)と同様にして化学増幅型レジストを得、前述と同様にして、その特性を調べた。

【1717】得られた結果を、下記表348～351にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1718】

【表348】

(193)

383

384

表 348

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-217	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-218	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-219	ピノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-220	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-221	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-222	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-223	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-224	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-225	ビニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-226	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-227	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-228	パチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-229	ネオリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-230	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1719】

* * 【表349】

表 349

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-231	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-232	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-233	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-234	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-235	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-236	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-237	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-238	スクラルルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-239	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-240	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-241	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-242	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-243	スギルメタクリレート	70	0.3

【1720】

【表350】

(194)

385

386

表 350

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-244	メンチルアクリレート	70	0.3
III-245	シトロネリルアクリレート	71	0.3
III-246	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
III-247	ゲラニルアクリレート	69	0.3
III-248	フェンチルアクリレート	70	0.3
III-249	ネリルアクリレート	70	0.3
III-250	ボルニルアクリレート	71	0.3
III-251	シネリルアクリレート	73	0.3
III-252	ビニルアクリレート	72	0.3
III-253	アスカリジルアクリレート	71	0.3
III-254	ファルネシルアクリレート	70	0.3
III-255	パチュリルアクリレート	68	0.3
III-256	ネロリジルアクリレート	69	0.3
III-257	カロチルアクリレート	71	0.3

【1721】

* * 【表351】

表 351

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-258	カジニルアクリレート	70	0.3
III-259	ランシルアクリレート	71	0.3
III-260	オイデスマルアクリレート	69	0.3
III-261	セドリルアクリレート	68	0.3
III-262	グアイルアクリレート	70	0.3
III-263	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
III-264	フィチルアクリレート	71	0.3
III-265	スクラリルアクリレート	71	0.3
III-266	マニルアクリレート	72	0.3
III-267	ヒノキルアクリレート	70	0.3
III-268	フェルギニルアクリレート	68	0.3
III-269	トタリルアクリレート	70	0.3
III-270	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例III-271)～(実施例III-324)
光酸発生剤として前述の合成例(III-4)で得られたピノカンフィルジメチルスルホニウムトリフレートを使用する以外は、前述の実施例(III-55)～実施例(III-108)と同様にして化学増幅型レジストを得、前

述と同様にして、その特性を調べた。

【1722】得られた結果を、下記表352～355にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1723】

【表352】

(195)

387

388

表 3 5 2

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-271	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-272	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-273	ビノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-274	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-275	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-276	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-277	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-278	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-279	ビニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-280	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-281	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-282	バチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-283	ネロリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-284	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1724】

* * 【表353】

表 3 5 3

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-285	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-286	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-287	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-288	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-289	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-290	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-291	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-292	スクラリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-293	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-294	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-295	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-296	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-297	スギルメタクリレート	70	0.3

【1725】

【表354】

(196)

389

390

表 354

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-298	メンチルアクリレート	70	0.3
III-299	シトロネリルアクリレート	71	0.3
III-300	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
III-301	ゲラニルアクリレート	69	0.3
III-302	フェンチルアクリレート	70	0.3
III-303	ネリルアクリレート	70	0.3
III-304	ボルニルアクリレート	71	0.3
III-305	シネリルアクリレート	73	0.3
III-306	ビニルアクリレート	72	0.3
III-307	アスカリジルアクリレート	71	0.3
III-308	ファルネシルアクリレート	70	0.3
III-309	パチュリルアクリレート	68	0.3
III-310	ネロリジルアクリレート	69	0.3
III-311	カロチルアクリレート	71	0.3

【1726】

* * 【表355】

表 355

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-312	カジニルアクリレート	70	0.3
III-313	ランシルアクリレート	71	0.3
III-314	オイデスミルアクリレート	69	0.3
III-315	セドリルアクリレート	68	0.3
III-316	グアイルアクリレート	70	0.3
III-317	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
III-318	フィチルアクリレート	71	0.3
III-319	スクラリルアクリレート	71	0.3
III-320	マニルアクリレート	72	0.3
III-321	ヒノキルアクリレート	70	0.3
III-322	フェルギニルアクリレート	68	0.3
III-323	トタリルアクリレート	70	0.3
III-324	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例III-5) メンチルメルカプトメタンを同量のゲラニルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ゲラニルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(実施例III-325) ~ (実施例III-378)

光酸発生剤として前述の合成例(III-5)で得られたゲラニルジメチルスルホニウムトリフレートを使用する以外は、前述の実施例(III-1)~実施例(III-54)と同様にして化学増幅型レジストを得、前述と同様にして、その特性を調べた。

【1727】得られた結果を、下記表356~359にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する

(197)

391

392

値である。

【1728】

*【表356】

*

表 356

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-325	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-326	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-327	ビノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-328	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-329	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-330	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-331	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-332	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-333	ピニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-334	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-335	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-336	パチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-337	ネロリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-338	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1729】

※ ※【表357】

表 357

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-339	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-340	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-341	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-342	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-343	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-344	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-345	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-346	スクラリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-347	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-348	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-349	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-350	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-351	スギルメタクリレート	70	0.3

【1730】

【表358】

(198)

393

表 358

394

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-352	メンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-353	シトロネリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-354	ビノカンフィルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-355	ゲラニルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-356	フェンチルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-357	ネリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-358	ボルニルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-359	シネリルアクリレート	73	0.3
Ⅲ-360	ビニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-361	アスカリジルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-362	ファルネシルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-363	パチュリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-364	ネロリジルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-365	カロチルアクリレート	71	0.3

【1731】

* * 【表359】

表 359

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-366	カジニルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-367	ランシルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-368	オイデスミルアクリレート	69	0.3
Ⅲ-369	セドリルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-370	グアイルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-371	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-372	フィチルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-373	スクラリルアクリレート	71	0.3
Ⅲ-374	マニルアクリレート	72	0.3
Ⅲ-375	ヒノキルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-376	フェルギニルアクリレート	68	0.3
Ⅲ-377	トタリルアクリレート	70	0.3
Ⅲ-378	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例Ⅲ-379)～(実施例Ⅲ-432)
光酸発生剤として前述の合成例(Ⅲ-5)で得られたゲラニルジメチルスルホニウムトリフレートを使用する以外は、前述の実施例(Ⅲ-55)～実施例(Ⅲ-108)と同様にして化学増幅型レジストを得、前述と同

様にして、その特性を調べた。

【1732】得られた結果を、下記表360～363にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1733】

【表360】

(199)

395

396

表 360

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-379	メンチルメタクリレート	70	0.3
III-380	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
III-381	ビノカンフィルメタクリレート	71	0.3
III-382	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
III-383	フェンチルメタクリレート	69	0.3
III-384	ネリルメタクリレート	70	0.3
III-385	ボルニルメタクリレート	70	0.3
III-386	シネリルメタクリレート	71	0.3
III-387	ビニルメタクリレート	73	0.3
III-388	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
III-389	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
III-390	パチュリルメタクリレート	70	0.3
III-391	ネロリジルメタクリレート	68	0.3
III-392	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1734】

* * 【表361】

表 361

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-393	カジニルメタクリレート	71	0.3
III-394	ランシルメタクリレート	70	0.3
III-395	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
III-396	セドリルメタクリレート	69	0.3
III-397	グアイルメタクリレート	68	0.3
III-398	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
III-399	フィチルメタクリレート	68	0.3
III-400	スクラリルメタクリレート	71	0.3
III-401	マニルメタクリレート	71	0.3
III-402	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
III-403	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
III-404	トタリルメタクリレート	68	0.3
III-405	スギルメタクリレート	70	0.3

【1735】

【表362】

(200)

397

398

表 3 6 2

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-406	メンチルアクリレート	70	0.3
III-407	シトロネリルアクリレート	71	0.3
III-408	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
III-409	ゲラニルアクリレート	69	0.3
III-410	フェンチルアクリレート	70	0.3
III-411	ネリルアクリレート	70	0.3
III-412	ボルニルアクリレート	71	0.3
III-413	シネリルアクリレート	73	0.3
III-414	ビニルアクリレート	72	0.3
III-415	アスカリジルアクリレート	71	0.3
III-416	ファルネシルアクリレート	70	0.3
III-417	パチュリルアクリレート	68	0.3
III-418	ネオリジルアクリレート	69	0.3
III-419	カロチルアクリレート	71	0.3

【1736】

* * 【表363】

表 3 6 3

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-420	カジニルアクリレート	70	0.3
III-421	ランシルアクリレート	71	0.3
III-422	オイデスミルアクリレート	69	0.3
III-423	セドリルアクリレート	68	0.3
III-424	グアイルアクリレート	70	0.3
III-425	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
III-426	フィチルアクリレート	71	0.3
III-427	スクラリルアクリレート	71	0.3
III-428	マニルアクリレート	72	0.3
III-429	ヒノキルアクリレート	70	0.3
III-430	フェルギニルアクリレート	68	0.3
III-431	トタリルアクリレート	70	0.3
III-432	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(合成例III-6) メンチルメルカプトメタンを同量のフェンチルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、フェンチルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(実施例III-433) ~ (実施例III-486)
光酸発生剤として前述の合成例(III-6)で得られたフェンチルジメチルスルホニウムトリフレートを使用す

る以外は、前述の実施例(III-1) ~ 実施例(III-54)と同様にして化学増幅型レジストを得、前述と同様にして、その特性を調べた。

【1737】得られた結果を、下記表364~367にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1738】

【表364】

(201)

399

400

表 364

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-433	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-434	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-435	ピノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-436	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-437	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-438	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-439	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-440	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-441	ビニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-442	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-443	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-444	パチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-445	ネロリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-446	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1739】

* * 【表365】

表 365

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-447	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-448	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-449	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-450	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-451	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-452	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-453	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-454	スクラルルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-455	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-456	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-457	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-458	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-459	スギルメタクリレート	70	0.3

【1740】

【表366】

(202)

401

402

表 366

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-460	メンチルアクリレート	70	0.3
III-461	シトロネリルアクリレート	71	0.3
III-462	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
III-463	ゲラニルアクリレート	69	0.3
III-464	フェンチルアクリレート	70	0.3
III-465	ネリルアクリレート	70	0.3
III-466	ボルニルアクリレート	71	0.3
III-467	シネリルアクリレート	73	0.3
III-468	ビニルアクリレート	72	0.3
III-469	アスカリジルアクリレート	71	0.3
III-470	ファルネシルアクリレート	70	0.3
III-471	パチュリルアクリレート	68	0.3
III-472	ネロリジルアクリレート	69	0.3
III-473	カロチルアクリレート	71	0.3

【1741】

* * 【表367】

表 367

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-474	カジニルアクリレート	70	0.3
III-475	ランシルアクリレート	71	0.3
III-476	オイデスミルアクリレート	69	0.3
III-477	セドリルアクリレート	68	0.3
III-478	グアイルアクリレート	70	0.3
III-479	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
III-480	フィチルアクリレート	71	0.3
III-481	スクラルイルアクリレート	71	0.3
III-482	マニルアクリレート	72	0.3
III-483	ヒノキルアクリレート	70	0.3
III-484	フェルギニルアクリレート	68	0.3
III-485	トタリルアクリレート	70	0.3
III-486	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

(実施例III-487)～(実施例III-540)
光酸発生剤として前述の合成例(III-6)で得られたフェンチルジメチルスルホニウムトリフレートを使用する以外は、前述の実施例(III-55)～実施例(III-108)と同様にして化学増幅型レジストを得、前述と

同様にして、その特性を調べた。

【1742】得られた結果を、下記表368～371にまとめる。なお、エッチング速度は、PMMAに対する値である。

【1743】

【表368】

(203)

403

404

表 3 6 8

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-487	メンチルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-488	シトロネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-489	ビノカンフィルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-490	ゲラニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-491	フェンチルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-492	ネリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-493	ボルニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-494	シネリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-495	ピニルメタクリレート	73	0.3
Ⅲ-496	アスカリジルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-497	ファルネシルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-498	パチュリルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-499	ネロリジルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-500	カロチルメタクリレート	69	0.3

【1744】

* * 【表369】

表 3 6 9

実 施 例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透 過 率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
Ⅲ-501	カジニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-502	ランシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-503	オイデスミルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-504	セドリルメタクリレート	69	0.3
Ⅲ-505	グアイルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-506	ケッソグリコシルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-507	フィチルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-508	スクラリルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-509	マニルメタクリレート	71	0.3
Ⅲ-510	ヒノキルメタクリレート	72	0.3
Ⅲ-511	フェルギニルメタクリレート	70	0.3
Ⅲ-512	トタリルメタクリレート	68	0.3
Ⅲ-513	スギルメタクリレート	70	0.3

【1745】

【表370】

(204)

405

406

表 370

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-514	メンチルアクリレート	70	0.3
III-515	シトロネリルアクリレート	71	0.3
III-516	ピノカンフィルアクリレート	73	0.3
III-517	ゲラニルアクリレート	69	0.3
III-518	フェンチルアクリレート	70	0.3
III-519	ネリルアクリレート	70	0.3
III-520	ボルニルアクリレート	71	0.3
III-521	シネリルアクリレート	73	0.3
III-522	ビニルアクリレート	72	0.3
III-523	アスカリジルアクリレート	71	0.3
III-524	ファルネシルアクリレート	70	0.3
III-525	パチュリルアクリレート	68	0.3
III-526	ネロリジルアクリレート	69	0.3
III-527	カロチルアクリレート	71	0.3

【1746】

* * 【表371】

表 371

実施例	共重合体中一般式(2)で表わされる単量体	透過率 (1 μ m) %	エッチング速度 (相対値)
III-528	カジニルアクリレート	70	0.3
III-529	ランシルアクリレート	71	0.3
III-530	オイデスミルアクリレート	69	0.3
III-531	セドリルアクリレート	68	0.3
III-532	グアイルアクリレート	70	0.3
III-533	ケッソグリコシルアクリレート	68	0.3
III-534	フィチルアクリレート	71	0.3
III-535	スクラリルアクリレート	71	0.3
III-536	マニルアクリレート	72	0.3
III-537	ヒノキルアクリレート	70	0.3
III-538	フェルギニルアクリレート	68	0.3
III-539	トタリルアクリレート	70	0.3
III-540	スギルアクリレート	70	0.3

いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

【1747】以下、種々の光酸発生剤を合成して、それぞれを用いて、前述の実施例(III-1)～実施例(III-54)、および実施例(III-55)～実施例(III-108)と同様にして化学増幅型レジストを合成した。各レジストについて、前述の実施例(III-1)と同様にしてArFエキシマレーザ光に対する透明性を調べたところ、いずれも1 μ m換算を行うと193nmにおい

て60%～75%の透過率となった。また、いずれの実施例も0.15 μ mのラインアンドスペースを解像することができた。

【1748】用いた光酸発生剤の合成を、以下の合成例(III-7)～合成例(III-30)に示す。

(合成例III-7)メンチルメルカプトメタンを同量のネリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ネリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(205)

407

(合成例III-8) メンチルメルカプトメタンを同量のボルニルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ボルニルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-9) メンチルメルカプトメタンを同量のシネリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、シネリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-10) メンチルメルカプトメタンを同量のピニルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ピニルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-11) メンチルメルカプトメタンを同量のアスカリジルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、アルカリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-12) メンチルメルカプトメタンを同量のファルネシルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ファルネシルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-13) メンチルメルカプトメタンを同量のパチュリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、パチュリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-14) メンチルメルカプトメタンを同量のネロリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ネロリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-15) メンチルメルカプトメタンを同量のカロチルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、カロチルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-16) メンチルメルカプトメタンを同量のカジニルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、カジニルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-17) メンチルメルカプトメタンを同量のランシルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ランシルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-18) メンチルメルカプトメタンを同量のオイデスミルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、オイデスミルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-19) メンチルメルカプトメタンを同量のセドリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、セドリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-20) メンチルメルカプトメタンを同量のグアイルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述

408

の合成例(III-1)と同様にして、グアイルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-21) メンチルメルカプトメタンを同量のケッソグリコシルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ケッソグリコシルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-22) メンチルメルカプトメタンを同量のフィチルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、フィチルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-23) メンチルメルカプトメタンを同量のスクラリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、スクラリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-24) メンチルメルカプトメタンを同量のマニルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、マニルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-25) メンチルメルカプトメタンを同量のヒノキルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ヒノキルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-26) メンチルメルカプトメタンを同量のフェルギニルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、フェルギニルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-27) メンチルメルカプトメタンを同量のトタリルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、トタリルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-28) メンチルメルカプトメタンを同量のスギルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、スギルジメチルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-29) メンチルメルカプトメタンを同量のメンチルメルカプトメタンで置き換える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、ジメンチルメルスルホニウムトリフレートを得た。

(合成例III-30) メンチルメルカプトメタンを同量のメンチルメルカプトメタンで置き換え、さらに、ヨードメタンを同量のメンチルヨードで置き替える以外は、前述の合成例(III-1)と同様にして、トリメンチルメルスルホニウムトリフレートを得た。

【1749】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、単波長の光源に対して吸収が極めて少なく、優れた耐ドライエッチ性を有する感光性材料が提供される。本発明の感光性材料は、これらの特徴に加えて、さらに、耐熱性、および基板との密着性に極めて優れるという特徴を有する。従って、本発明の感光性材料を用いることによ

(206)

409

り、クォータミクロンオーダーの良好な形状の微細パターンを形成することができる。

【1750】なお、本発明の感光性材料は、KrFエキシマレーザ光、ArFエキシマレーザ光を利用したパターン形成の際に、特にその効果を発揮するが、i線光、deep UV光、電子線、X線等を利用したパターン形成においても、十分に使用が可能である。かかる感光性材料

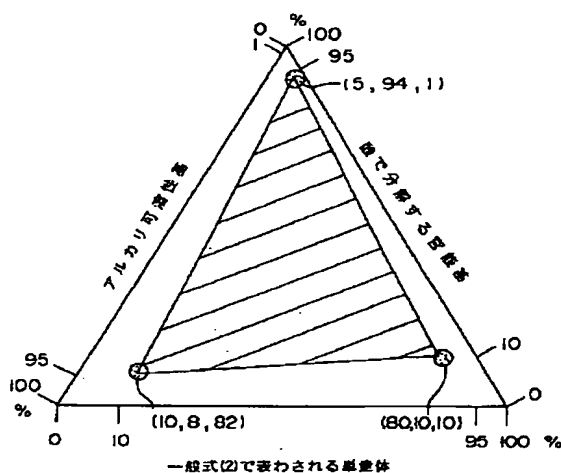
410

は、半導体デバイスの製造プロセスのフォトリソグラフィ技術において顕著な効果を有するものであり、その工業的価値は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の感光性材料における共重合体の組成比を示す図。

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 3 F 7/038

7/039

H 0 1 L 21/027

識別記号

5 0 5

5 0 1

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 中瀬 真

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発行日】平成13年11月22日(2001. 11. 22)

【公開番号】特開平8-82925
【公開日】平成8年3月26日(1996. 3. 26)
【年通号数】公開特許公報8-830
【出願番号】特願平7-185046

【国際特許分類第7版】

G03F	7/004	503
C08F	20/16	MMG
	22/12	MMJ
C08L	33/06	LHT
G03F	7/038	505
	7/039	501
H01L	21/027	

【F I】

G03F	7/004	503
C08F	20/16	MMG
	22/12	MMJ
C08L	33/06	LHT
G03F	7/038	505
	7/039	501
H01L	21/30	502 R

【手続補正書】

【提出日】平成13年4月6日(2001. 4. 6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

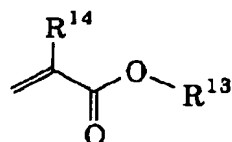
【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸により分解または架橋する基を有するベース樹脂と、テルペノイド骨格を有する光酸発生剤とを含有し、

前記光酸発生剤は、メンチル基またはメンチル誘導体基を有するスルホニウム塩またはヨードニウム塩であり、前記ベース樹脂は、下記一般式(4)で表され酸で分解または架橋する基を含む単量体の重合体であることを特徴とする感光性材料。

【化1】



一般式(4)

(上記一般式(4)中、R¹³は1価の有機基であり、R¹⁴は、アルキル基、ハロゲン原子または水素原子である。)

【請求項2】 アルカリ可溶性基を含むベース樹脂、溶解抑制剤、およびテルペノイド骨格を有する光酸発生剤を含有し、

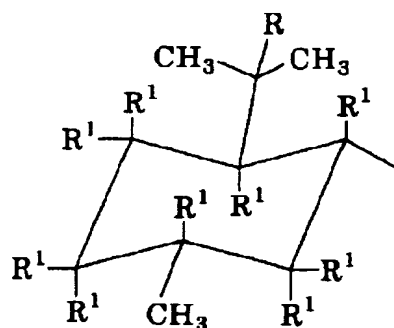
前記テルペノイド骨格は、下記一般式(1)で表される1価のメンチル基、またはメンチル誘導体基を含むことを特徴とする感光性材料。

【化2】

(2)

3

4



一般式 (1)

(上記一般式(1)中、Rは、水素原子または1価の炭化水素基である。R¹は、互いに同一であっても異なってもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、水酸基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基、アミド基、スルホニル基、カルボキシ基、カルボニル基、スルホンアミド基であり、R¹同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。)

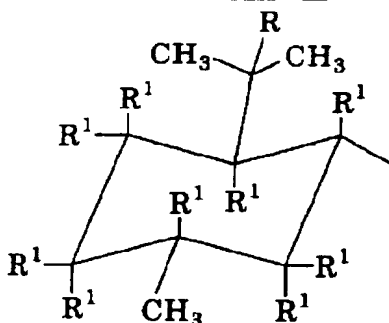
【請求項3】 テルペノイド骨格とアルカリ可溶性基を含む化合物、溶解抑制剤、および光酸発生剤を含有することを特徴とする感光性材料。

【請求項4】 テルペノイド骨格とアルカリ可溶性基を含む化合物、溶解抑制剤、およびナフタレン骨格を有する光酸発生剤を含有することを特徴とする感光性材料。 *

* 料。

【請求項5】 テルペノイド骨格を有するベース樹脂と光酸発生剤とを含有する感光性材料であり、前記テルペノイド骨格は下記一般式(1)で表される1価のメンチル基、またはメンチル誘導体を含み、前記ベース樹脂は、下記一般式(2)で表される単量体または下記一般式(3)で表される単量体と、下記一般式(4)で表され酸で分解または架橋する基を含む単量体との共重合体、または下記一般式(3)で表され酸で分解または架橋する基を含む化合物を単量体とする重合体であることを特徴とする感光性材料。

【化3】



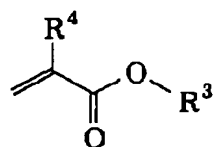
一般式 (1)

(上記一般式(1)中、Rは、水素原子または1価の炭化水素基である。R¹は、互いに同一であっても異なってもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、水酸基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基、アミド基、スルホニル基、カルボキシ基、カルボニル基、スルホンアミド基であり、R¹同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。)

【化4】

(上記一般式(2)中、R³は前記一般式(1)で表わされるメンチル基またはメンチル誘導体基を含む有機基であり、R⁴はアルキル基、カルボキシ基、アルコキシカルボニル基、ハロゲン原子または水素原子である。)

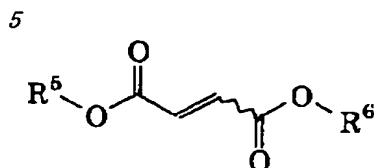
【化5】



一般式 (2)

40

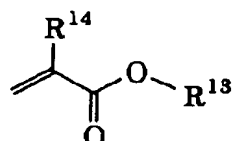
(3)



一般式 (3)

(上記一般式 (3) 中、 R^5 および R^6 は、1 価の有機基または水素原子であり、その少なくとも一方は、前記一般式 (1) で表わされるメンチル基またはメンチル誘導体基を含む。)

【化 6】



一般式 (4)

(上記一般式 (4) 中、 R^{13} は 1 価の有機基であり、 R^{14} は、アルキル基、ハロゲン原子または水素原子である。)

【請求項 6】 前記ベース樹脂は、アルカリ可溶性基を含む単体を含有する請求項 5 に記載の感光性材料。

【請求項 7】 前記光酸発生剤はナフタレン骨格を有する化合物である請求項 5 または 6 に記載の感光性材料。

【請求項 8】 前記ベース樹脂は、アルカリ可溶性基を

含む化合物、および前記一般式 (2) で表される化合物若しくは前記一般式 (3) で表される化合物を単量体とする共重合体、または前記一般式 (3) で表されアルカリ可溶性基を含む化合物を単量体とする重合体であり、このベース樹脂に対して溶解抑制剤が配合されてなる請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の感光性材料。

【請求項 9】 テルペノイド骨格を含む化合物を溶解抑制基としてベース樹脂中に含有する感光性材料であって、前記材料の現像液に対する溶解性は、化学放射線の照射により変化することを特徴とする感光性材料。

【請求項 10】 アルカリ可溶性基を有するベース樹脂、溶解抑制剤、およびテルペノイド骨格を有する光酸発生剤を含有し、前記光酸発生剤は、オニウム塩、スルフォネート化合物、スルホンアミド化合物、スルホンイミド化合物、アルキルハライド、ヘテロポリ酸、ジアジド化合物、ジアゾメタン化合物、ジアソスルホン化合物およびハロゲン化トリアジンからなる群から選択される少なくとも 1 種を含有することを特徴とする感光性材料。